

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA

**ESTUDIO DE SUELOS
DEL
PROYECTO MAIPO**

TOMO I

AGROLOG CHILE LTDA.

I N D I C E

T O M O I

CAPITULO 1. Medio ambiente, geográfico y agrícola

Página

1.	Algunos factores geográficos relacionados con los suelos	1
1.1.	Ubicación, límites y vías de comunicación	1
1.2.	Superficie del estudio	2
1.3.	Clima	2
1.4.	Características vegetacionales	7
1.4.1.	Estepa de Acacia cavenia	7
1.5.	Fisiografía y los materiales de suelos	9
1.5.1.	Orografía	9
1.5.2.	Geología	12
1.5.3.	Geomorfología	17
1.6.	Hidrografía	21
1.6.1.	Hoya hidrográfica del río Maipo	21
1.6.2.	Hoya hidrográfica del estero de Casablanca	25
1.6.3.	Hoya hidrográfica del estero Yali	25
1.6.4.	Hoya hidrográfica del estero de Alhué	25
1.7.	Agricultura	26

CAPITULO 2. Suelos, método de trabajo y clasificación

2.	Suelos	34
2.1.	Cartografía básica	34
2.2.	Método de trabajo	35
2.3.	Unidades de clasificación	36
2.3.1.	Unidades taxonómicas	36
2.3.2.	Unidades cartográficas	37
2.3.3.	Horizontes y propiedades de diagnóstico	38
2.4.	Agrupación de suelos	38
2.4.1.	Sector costero	40
2.4.2.	Sector Llano Central	45
2.5.	Formación de suelos y clasificación	49
2.5.1.	Formación de los suelos	49
2.5.2.	Clasificación de las series de suelos de acuerdo al sistema de clasificación "Taxonomía de Suelos"	50
2.5.3.	Resumen de la clasificación de las series de suelos de acuerdo al sistema de clasificación "Taxonomía de Suelos"	54

CAPITULO 3. Clasificaciones interpretativas de suelos

3.	Clasificaciones interpretativas de suelos	55
3.1.	Capacidades de uso de los suelos	55
3.1.1.	Subclases de capacidad de uso	55
3.1.2.	Unidades de capacidad de uso	56
3.1.3.	Cuadro resumen de las clases y subclases de capacidad de uso de los suelos	56
3.1.4.	Cuadro resumen de las clases de capacidad de uso de los suelos	57
3.2.	Clases de drenaje de los suelos	57
3.2.1.	Cuadro resumen de las clases de drenaje	58
3.3.	Categoría de los suelos para regadío	58
3.3.1.	Subcategorías de suelos para regadío	59
3.3.2.	Cuadro resumen de las categorías y subcategorías de suelos para regadío	59
3.3.	Cuadro resumen de las categorías de suelos para regadío	60
3.4.	Aptitud frutal de los suelos	60
3.4.1.	Cuadro resumen de la Aptitud frutal de los suelos	61
3.5.	Aptitud agrícola de los suelos	62
3.5.1.	Cuadro resumen de la Aptitud agrícola de los suelos	62
3.6.	Situación de erosión	63
3.6.1.	Cuadro resumen de la Situación de Erosión	63
3.7.	Grupos de Manejo	64
3.7.1.	Cuadro resumen de los Grupos de Manejo	65
3.8.	Uso Actual de los suelos	66
3.8.1.	Cuadro resumen del Uso Actual de los suelos	66

CAPITULO 4. Características físico-químicas de los suelos

4.	Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos	68
4.1.	Grupo 1. Valle del estero Alhué	68
4.2.	Grupo 2. Valle del estero Yali	71
4.3.	Grupo 3. Subsector Melipilla-Mallarauco	73
4.3.1.	Grupo 3. Area de Melipilla	73
4.3.2.	Grupo 3. Area de Mallarauco	76
4.4.	Grupo 4. Valle del estero Puangue	78
4.5.	Grupo 5. Valle cuenca de Casablanca	83
4.6.	Grupo 6. Subcuenca Rungue-Polpaico	85
4.7.	Grupo 7. Subcuenca Colina-Batuco	88
4.8.	Grupo 8. Cono aluvial Maipo-Mapocho y sus afluentes	90
4.9.	Grupo 9. Subcuenca Hospital-Aculeo	93
4.10.	Grupo 10. Lomas de cenizas volcánicas	96

APENDICE I. Símbolos y Leyendas

1.	Símbolos y leyendas	98
1.1.	Leyenda descriptiva y simbología	98
1.1.1.	Profundidad	98
1.1.2.	Textura de suelos	98
1.1.3.	Factores limitantes	99
1.1.3.1.	Pendientes	99
1.1.3.2.	Erosión	101
1.1.4.	Factores limitantes especiales	101
1.1.4.1.	Clases de drenaje	101
1.1.4.2.	Inundación	101
1.1.4.3.	Salinidad	101
1.1.4.4.	Alcalinidad	101
1.1.5.	Unidades cartográficas	103
1.1.5.1.	Ejemplo de Unidad cartográfica	104
1.2.	Capacidad de Uso de Suelos	105
1.2.1.	Generalidades	105
1.2.2.	Subclases de capacidad de uso	108
1.2.3.	Unidades de capacidad de uso	108
1.3.	Categoría de suelos para regadío	109
1.3.1.	Generalidades	109
1.3.2.	Subcategorías	110
1.4.	Clases de drenaje	111
1.5.	Clases de Aptitud frutal	113
1.6.	Aptitud Agrícola de los suelos	116
1.7.	Situación actual de erosión	120
1.8.	Grupos de manejo	121
1.9.	Uso Actual de la Tierra	137
1.9.1.	Leyenda Uso Actual de la tierra	138

ANEXO TOMO I. Capítulo 1. 140

1.3.	Anexo. Clima	141
1.5.	Anexo. Fisiografía y materiales de suelos	154
1.6.	Anexo. Hidrografía	156
1.7.	Anexo. Agricultura	173

T O M O II

APENDICE II. Descripciones de Suelos

2.	Suelos	189
2.1.	Serie Agua del Gato	189

2.2.	Serie Alcantar	195
2.3.	Serie Alhué	200
2.4.	Serie Barrancas	210
2.5.	Serie Batuco	216
2.6.	Serie Buin	221
2.7.	Serie Casablanca	226
2.8.	Serie Cerro Blanco	234
2.9.	Serie Clarillo	237
2.10.	Serie Codigua	241
2.11.	Serie Colina	248
2.12.	Serie Cotuba	255
2.13.	Serie Cuesta Vieja	260
2.14.	Serie Chada	264
2.15.	Serie Chape	269
2.16.	Serie Chifigüe	274
2.17.	Serie Chicauma	279
2.18.	Serie Chicureo	285
2.19.	Serie Chincolante	293
2.20.	Serie Cholqui	298
2.21.	Serie Chorombo	303
2.22.	Serie Estancilla	307
2.23.	Serie Estero Seco	315
2.24.	Serie Fosos Nuevos	319
2.25.	Serie GuayGuay	322
2.26.	Serie Hacienda Alhué	327
2.27.	Serie Hda. Santa Rosa de Casablanca	332
2.28.	Serie Huechún	340
2.29.	Serie Huechuraba	345
2.30.	Serie Hospital	349
2.31.	Serie Huingán	354
2.32.	Serie Isla de Huechún	358
2.33.	Serie La Esperanza	363
2.34.	Serie La Higuera	366
2.35.	Serie Lampa	371
2.36.	Serie Las Cruces	380
2.37.	Serie Las Mercedes	385
2.38.	Serie Las Perdices	389
2.39.	Serie Las Rosas	395
2.40.	Serie La Vilana	404
2.41.	Serie Linderos	409
2.42.	Serie Lingolingo	415
2.43.	Serie Liray	420
2.44.	Serie Lonquén	428
2.45.	Serie Lo Prado	435
2.46.	Serie Los Cardenales	440

2.47.	Serie Los Morros	445
2.48.	Serie Lo Vásquez	451
2.49.	Serie Maipo	460
2.50.	Serie Mapocho	470
2.51.	Serie Mingaco	478
2.52.	Serie Pahuilmo	483
2.53.	Serie Paine	488
2.54.	Serie Patagüilla	492
2.55.	Serie Peralillo	496
2.56.	Serie Peumo Chico	502
2.57.	Serie Peumo Lo Chacón	509
2.58.	Serie Piedmont Cuesta de Barriga	517
2.59.	Serie Piedmont Lo Vásquez	523
2.60.	Serie Pintué	531
2.61.	Serie Pomaire	540
2.62.	Serie Polpaico	546
2.63.	Serie Popeta	552
2.64.	Serie Puangue	559
2.65.	Serie Pudahuel	565
2.66.	Serie Puntilla	570
2.67.	Serie Quillamuta	574
2.68.	Serie Quillapilún	582
2.69.	Serie Quilicura	587
2.70.	Serie Rinconada de Lo Vial	591
2.71.	Serie Rungue	597
2.72.	Serie San Diego	604
2.73.	Serie Santa Amalia de Casablanca	612
2.74.	Serie Santa Rita de Casablanca	617
2.75.	Serie Santa Rita de Pirque	623
2.76.	Serie Santa Rosa	626
2.77.	Serie Santa Sara	632
2.78.	Serie Santiago	636
2.79.	Serie Tapihue	643
2.80.	Serie Traqueral	649
2.81.	Serie Totoral	655
2.82.	Serie Tronador	659
2.83.	Serie Tupartis	664
2.84.	Serie Urraca	669
2.85.	Serie Valdivia de Paine	676
2.86.	Serie Viluma	683
2.87.	Serie Viña Vieja	688
2.88.	Unidades no diferenciadas	694
2.88.1.	Piedmonts estratificados	694
2.88.2.	Terrazas aluviales estratificadas	697
2.88.3.	Terrazas remanentes relictas	701

2.89.	Otras unidades	703
2.89.1.	Tipos misceláneos de terrenos	703

ANEXO APENDICE II. Suelos

2.90.	Infiltrometría	707
2.91.	Curvas de infiltrometría de las principales series	711

3.0 APENDICE III. Superficie de los suelos

3.1.	Listado de suelos y superficies	758
3.2.	Listado de suelos y superficies de acuerdo a las unidades de capacidad de uso	778

4.0 APENDICE IV. Cuadro resumen de las superficies de los suelos

4.1.	Superficie de los suelos por series	797
4.2.	Superficie de los suelos por unidades de capacidad de uso	798

	Literatura Citada	801
--	-------------------	-----

I N T R O D U C C I O N

A fines de 1980, la Comisión Nacional de Riego llamó a propuesta para la ejecución del Estudio de Suelos del Maipo.

La firma consultora en suelos y riego "Agrolog Chile Ltda" fue seleccionada para la ejecución del estudio de suelos de gran parte de la hoya hidrográfica del río Maipo, la cuenca de Casablanca, la parte superior de la cuenca del estero Yali y gran parte de la cuenca del estero de Alhué. El control técnico del trabajo de suelos fue ejecutado por la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables del Servicio Agrícola y Ganadero (DIPROREN - SAG) a través de su Departamento de Agrología y los análisis químicos, físicos e hídricos se hicieron en los laboratorios de la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

El estudio de suelos propiamente tal, fue efectuado por los Ingenieros Agrónomos, especialistas en Agrología, señores: Sergio Alcayaga Casali, Eduardo Meléndez Aguirre, Manuel Narbona Gómez, Dante Pesce Pizzorno y Sergio Villaseca Cambiaso. La dirección administrativa del proyecto estuvo a cargo del Ingeniero Agrónomo Sr. Patricio Carmona Broussain; la taxonomía de suelos a cargo del Ingeniero Agrónomo Sr. Walter Luzio Leighton; el muestreo de suelos y la asesoría en salinidad y fertilidad a cargo de la Ingeniero Agrónomo Señora Angela Urbina Cabañas y las determinaciones de infiltrometría fueron realizadas por el Ingeniero Agrónomo Sr. Sergio Villaseca. Se desempeñaron como asesores para la preparación de los grupos de manejo los Ingenieros Agrónomos Señores Jorge Benavides Seoane, Felix Susaeta Saez de San Pedro, Sergio Sotomayor Vivanco y Miguel Legarraga Duchesne. El trabajo de cartografía y dibujo borrador fue realizado por los cartógrafos - dibujantes señores: José Joaquín Pérez Arriagada y Adolfo Jerez Hevia. La cartografía final y el planimetro se hizo por métodos computarizados en el Instituto de Recursos Naturales Renovables (IREN - CORFO).

El trabajo cubre una superficie de 392.299,9 hectáreas y en el se incluyen 70.773,2 hectáreas que fueron estudiadas por el Ministerio de Agricultura y que comprenden parte de las Comunas de Pirque, Colina, Curacaví y Paine. Se incluye el estudio agrológico y los correspondientes mapas interpretativos de Capacidad de Uso, Categorías de riego, Clases de drenaje, Aptitud Agrícola y frutal de los suelos, Situación actual de erosión, Grupos de manejo y Uso actual de los suelos. El estudio se efectuó en escala 1:50.000 y la leyenda se adapta a esa escala.

ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO MAIPO

CAPITULO 1

1. Algunos factores geográficos relacionados con los Suelos

1.1. Ubicación, límites y vías de comunicación

De acuerdo a la división política administrativa de Chile, el sector en estudio comprende la mayor parte del Area Metropolitana, excluye la Comuna de San José de Maipo e incluye parte de la Comuna de Casablanca de la V Región y de la Comuna de Mostazal de la VI Región. Geográficamente la zona en estudio se extiende entre los paralelos $33^{\circ} 15'$ y $34^{\circ} 00'$ de latitud sur y los meridianos $70^{\circ} 30'$ y $71^{\circ} 15'$ de longitud oeste, aunque un sector en Rapel alcanza hasta el $71^{\circ} 30'$.

La región Metropolitana es cruzada en dirección aproximada Norte a Sur por la llamada Carretera Panamericana (ruta 5), que es la espina dorsal vial del país y que en este sector se presenta como una doble vía pavimentada, cada una de dos pistas, en regular estado de conservación. Uniendo Santiago con Los Andes, se tiene la Carretera General San Martín (ruta 57), pavimentada y en estado de conservación regular a bueno. La carretera Santiago-Valparaíso (ruta 68) por el túnel de Lo Prado es una doble vía pavimentada, de doble y ocasionalmente triples pistas, en buen estado de conservación. El camino de Santiago a San Antonio (ruta 78) se encuentra pavimentada y tiene doble vía pavimentada hasta Chihue en el Km. 55, desde allí hasta el mar, el camino es muy angosto y en regular estado de conservación. El camino a Puente Alto (ruta 73) se encuentra pavimentado y tiene doble vía en toda su extensión, de allí sa

len tres ramas pavimentadas que van a San Bernardo (oeste), Pirque (sur) y San José de Maipo (oriente).

El antiguo camino longitudinal que pasaba por Quilicura, Lampa Tilttil y Rungue se encuentra en buenas condiciones de tránsito, bien ripiado y transitable durante todo el año. El camino de Curacaví a Melipilla por María Pinto se mantiene en buenas condiciones de tránsito la mayor parte del año, se encuentra ripiado y sólo muestra problemas a salidas de invierno.

El camino de Melipilla a San Pedro y Central Rapel se encuentra pavimentado con macadam aunque en regular condiciones de mantención. Entre San Pedro y Alhué, el camino es ripiado y se mantiene en condiciones regulares, ocasionalmente se corta en los inviernos.

La red caminera de la región Metropolitana es la mejor y más extensa del país en relación a los kilómetros cuadrados que cubre permitiendo la fácil expedición de los productos agrícolas, mineros, industriales, fabriles, etc. que fluyen hacia el centro consumidor que es el gran Santiago y el movimiento de los productos de exportación hacia los puertos de Valparaíso y San Antonio o al aeropuerto Arturo Merino Benítez en Pudahuel.

1.2. Superficie del estudio

El área en estudio cubre una superficie de 423.613,3 hectáreas de ellas, 392.299,9 ha. corresponden al estudio de suelos propiamente tal, 4.015,2 ha. a tranques y embalses y 27.298,2 ha. a superficies urbanas.

1.3. Clima

De acuerdo a las informaciones contenidas en diversos estudios climáticos: Fuenzalida (5), Almeyda y Saez (1), el clima del Llano Cen-

tral de la Región Metropolitana es templado cálido con estación seca prolongada de 6 a 8 meses, correspondiendo a la Clasificación de Köppen Cs b₁.

King (11) considera a la región que se extiende entre los paralelos 31° y 38° de latitud sur y en el Llano Longitudinal, como de clima mediterráneo caracterizado por un verano seco, ya que está dominado por un régimen de vientos ciclónicos variables - alisios - y por un invierno donde la acción de las borrascas constituye un fenómeno más o menos activo todos los años; cuanto más activa es dicha acción más lluvioso y más largo es el invierno.

La Cordillera de la Costa tiene una importancia geofísica considerable, ya que impide una propagación más efectiva de la influencia del mar hacia el interior del país, a ello se debe que el Llano Longitudinal es una zona de calores en verano y de fríos durante el invierno.

A medida que aumenta la altitud la temperatura disminuye, sin embargo, esto no se cumple en muchos lugares, donde es corriente encontrar inversiones térmicas; este hecho se encuentra limitado a las capas inferiores de la atmósfera, de modo que sobre cierta altura se restituye el descenso normal de temperatura.

Santiago presenta una temperatura media anual de 13,9°. El mes más caluroso es Enero, con 19,9°. El mes más frío es Julio con 8,0°. Existe una amplitud térmica anual de 11,9°. La amplitud diaria, es muy considerable y es uno de los rasgos más característicos del clima en Chile; en verano sube hasta 17,5° en Enero, en los meses invernales, la oscilación térmica diaria baja a 10,7°. La temperatura máxima absoluta observada es de 37 2° y la temperatura invernal más baja observada es de -4,6°.

Las precipitaciones con un promedio anual, para 113 años, de 341,2 mm. se presentan acumuladas en los meses invernales, y particularmente en los de Mayo (57,7 mm), Junio (81,2 mm), Julio (73,6 mm) y Agosto (54,8 mm). Estos son los únicos meses que se pueden llamar lluviosos. Septiembre tiene sólo 27,6 mm y Abril apenas 13,8 mm. Estas lluvias son ciclónicas y se ven exageradas por efectos del relieve, de tal manera que la cantidad de precipitaciones crece notablemente con la exposición del relieve al viento marino; el régimen, sin embargo, permanece sensiblemente el mismo. Un rasgo muy importante que presentan las lluvias es su gran variabilidad, en el ciclo de 11 años establecido por los estudios de Almeyda para el Chile Central, 5 años son lluviosos y 6 años presentan lluvias por debajo de las normales. Los vientos productores de lluvias son siempre del norte y noroeste, que traen la influencia marina. Los vientos dominantes son del sur y suroeste con los que se observa buen tiempo.

En los sectores más próximos a la costa como son Melipilla, Casablanca, San Pedro y Alhué se presenta una humedad relativa más alta, alrededor de 75%, que en el interior del Llano Central, donde las cifras promedio se mantienen por debajo de 70%, valor éste que también se presenta en el Sector de Curacaví. Las precipitaciones en el sector más próximo a la costa, se elevan por sobre los 400 mm., es decir, un 25% más que en Santiago.

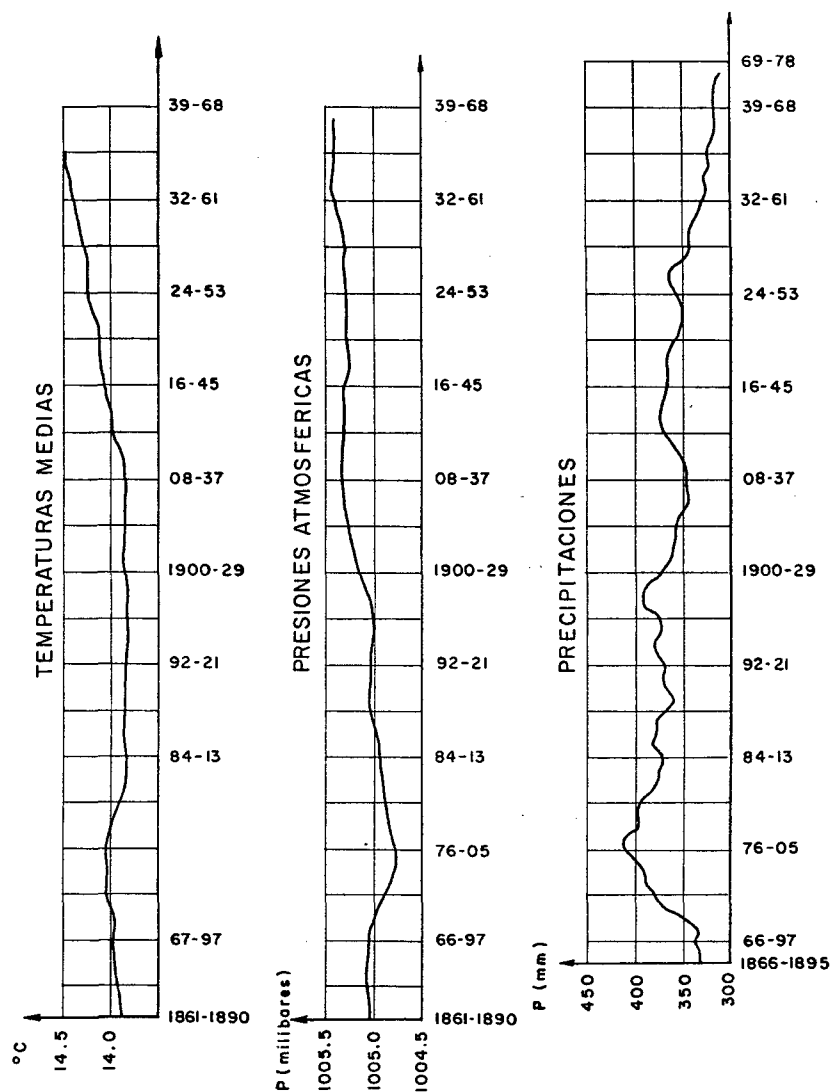
En el Anexo 1.3. Clima se presentan cuadros y gráficos específicos. En el Cuadro 1.3.1. del Anexo, se presenta la ocurrencia de las precipitaciones de Santiago, de acuerdo a su distribución mensual, sus variaciones máximas, mínimas y los promedios mensuales y los promedios anuales entre los años 1866 y 1979. En el Cuadro 1.3.2. del Anexo, se presenta la distribución estacional de las precipitaciones en diferentes localidades del estudio. En el Cuadro 1.3.3. del Anexo, se presentan

otros datos de promedio de 10 años de distribución mensual de las precipitaciones en 5 localidades del área en estudio. En la figura 1.3.1 del Anexo se muestran los promedios móviles de 10 años de las precipitaciones medias de Santiago entre 1866 y 1979. En la figura 1.3.2. del Anexo se presentan los promedios móviles de 10, 20, 30 años de temperaturas medias de Santiago. En la figura 1.3.3. del Anexo se hace la misma presentación en relación a las temperaturas máximas y en la figura 1.3.4. del Anexo, para las temperaturas mínimas medias. En la figura 1.3.5. del Anexo se muestra la comparación entre la variación estacional de las precipitaciones para diferentes períodos a partir de 1866 y hasta 1968 (King, 11).

Antes de finalizar el párrafo climático será conveniente agregar algunos conceptos sobre la variación climática que se ha observado en nuestro país y particularmente en la región que comprende el estudio. En la figura N° 1 se muestra la comparación de algunos factores meteorológicos a través del tiempo (King, 11) para la región de Santiago. Un análisis permite establecer que las temperaturas medias llegaron a un mínimo alrededor de 1900 y esta situación se mantuvo hasta el año 1930, luego se produjo un rápido ascenso de más de medio grado, situación que se mantiene hasta el día de hoy. Una situación similar ha sucedido con las presiones atmosféricas que también alcanzan su mínimo para el año 1900 y han estado en alza entre 1900 y 1930, estabilizándose hasta el día de hoy. En relación a las precipitaciones, un análisis permite concluir que desde el año 1900 a la fecha existe una disminución sostenida y creciente de las lluvias. Si consideramos el promedio de precipitaciones de Santiago entre los años 1866 y 1948 (Almeyda y Saez, 1) se tienen 365 mm. anuales, este mismo promedio para 113 años, 1866-1979, es de 341,2 mm. Si se utiliza, el llamado promedio de precipitación normal - que corresponde a los últimos 30 años - se tiene que este sólo alcanza a 330,2 mm. de acuerdo a los datos de la Oficina Meteorológica Nacional.

FIGURA N°1

COMPARACION DE LA VARIACION DE LOS
FACTORES METEOROLOGICOS A TRAVES DEL TIEMPO
S A N T I A G O



Es evidente que el clima de la región Central de Chile está pasando por un período más seco y más caluroso producto del desplazamiento de los centros de alta presión del Pacífico más hacia el sureste, aproximándose a nuestras costas. Esto ha tenido serias implicaciones sobre el desarrollo de la vegetación nativa en primer lugar, sobre la agricultura en particular y en forma secundaria sobre los suelos.

1.4. Características vegetacionales

El área del estudio se encuentra incluída dentro de la zona Mesomórfica que se extiende entre los ríos Choapa e Itata y dentro de las formaciones vegetales corresponde en su casi totalidad a la llamada estepa de *Acacia cavenia* (Pisano y Fuenzalida, 1966).

1.4.1. Estepa de *Acacia cavenia*

Se extiende desde algo al sur del río Limarí hasta la región del Laja por el valle Longitudinal, formando los llamados espinales. En las pendientes de la Cordillera de los Andes, lo mismo que en los cerros y islas que se levantan en medio del valle, la formación se mezcla en un ecotono con los representantes de las agrupaciones de plantas que se encuentran en las asociaciones vecinas, perdiendo de esta manera, su carácter específico.

El aspecto general de la estepa de *Acacia cavenia* es el de una maraña más o menos abierta, de árboles y arbustos espinudos, con una cubierta herbácea rica en plantas anuales, de vida primaveral.

La especie arborescente predominante es el espino (*Acacia cave*nia), asociada con varios otros arbustos altos y pequeños árboles; los más importantes son: huañil (*Proustia pungens*), trebu (*Trevoa trinervis*), yaquil (*Colletia spinosa*), quillay (*Quillaja saponaria*), maitén (*Maytenus boaria*), huingan (*Schinus dependens*), molle (*Schinus latifollius*), talguen (*Adesmia arborea*), talhuen (*Talguenea quinquinervia*), palqui (*Ces*trum parqui), boldo (*Boldea boldus*), mitriu (*Podanthus mitiqui*), collihuai (*Colliguaya odorifera*), pegajosa (*Eupatorium salvia*), romerillo (*Ba*ccharis rosmarinifolia), guayacan (*Porlieria chilensis*), litre (*Lithraea caustica*), vailahuen (*Haplopapus Berteri*), etc. En los sitios húmedos, el sauce chileno (*Salix chilensis*) y el maitén (*Maitenus boaria*) substituyen a las especies anteriores. En sectores localmente áridos, la vegetación arborescente e incluso arbustiva puede desaparecer y ser reemplazada por quiscos (*Cereus chilensis*).

La vegetación herbácea se encuentra compuesta por : centella (*Anemone decapetala*), culle colorado (*Oxalis rosea*), flor de Mayo (*Oxa*lis lobata), vinagrillo (*Oxalis micrantha*), almizcle (*Moscharia pinnati*fida), geranio (*Geranium robertianum*), lengua de gato (*Galium aparine*), china (*Chaetanthera moenchioides*), cebolleta (*Scilla chloroleuca*), huilmo (*Sisyrinchium pedunculatum*), flor del soldado (*Alonsoa incisifolia*), flor del queltehue (*Pasithea coerulea*), topa topa (*Calceolaria ascendens*) y especies de los géneros *Stipa*, *Bromus*, *Nasella*, *Melica*, *Tropaelum*, *Ga*stridium, *Dioscorea*, *Erigeron*, *Valeriana*, *Vervena* y otros de menor importancia.

En las pendientes y en el fondo de las quebradas, en especial en la zona de contacto con la Cordillera de la Costa o dentro de ella, alcanzan desarrollo arboreo, el quillay (*Quillaja saponaria*), el litre (*Lithraea caustica*) y el algarrobo (*Prosopis chilensis*).

En los lechos de los ríos y en las planicies aluviales toman cierto desarrollo arboreo: chequen (*Myrceugenia chequen*), lilen (*Azara gillesii*), peumo (*Cryptocaria rubra*), maitén (*Maytenus boaria*) y patagüa (*Crinodendron patagüa*).

1.5. Fisiografía y los materiales de suelos

1.5.1. Orografía

Los relieves en Chile se ordenan conforme a tres unidades morfoestructurales, orientadas de este a oeste; Cordillera de los Andes, Llano Longitudinal o Central y Cordillera de la Costa (Fuenzalida, 5). De estas tres unidades orográficas, sólo la primera de ellas constituye un rasgo orográfico continuado a través de todo el territorio; las otras desaparecen o se diluyen local o zonalmente.

Los relieves se generaron por la formación de una cadena andina en el cretáceo medio por el plegamiento de los materiales que se habían depositado en la cuenca andina (fondo marino). Estos relieves eran un todo continuo desde el eje mismo de la cadena hasta el mar cretácico, que en grandes líneas coincidía con el actual, no había un Llano longitudinal ni una Cordillera de la Costa. Desde entonces, varias fases de diastrofismo vertical han rejuvenecido o reajustado el relieve, al mismo tiempo que los agentes externos trabajaban rebajando la superficie de las montañas; debido al doble juego de estos factores, en la actualidad se ha llegado a una situación orográfica que está muy lejos de representar un estado de equilibrio.

A fines del Terciario, las fuerzas externas habían reducido la montaña a un paisaje maduro, por efectos de nuevas acciones tectónicas se originaron tres fajas sensiblemente paralelas de relieve, dos de las cuales ascienden (Cordillera de la Costa y Cordillera de los Andes) mientras que la parte intermedia (Llano Longitudinal) se deprime.

Las características del modelado de esta parte de la cadena andina se encuentran determinadas por la evolución conseguida a fines del Terciario - antes del sollevamiento definitivo de la cadena - por la fuerte erosión producto de los hielos y de las aguas corrientes, que disectaron enérgicamente las formas pre-existentes. Esta erosión que prosigue hasta nuestros días, ha labrado profundos valles, generalmente estrechos y de vertientes muy abruptas. En algunas partes es posible advertir el tronco peniplanizado que constituía la Cordillera primitiva hacia fines del Terciario; estos relieves suaves de altura tienen importancia económica, porque en ellas es donde se establecen las veranadas. Esta peniplanización más o menos avanzada de la Cordillera se ve reforzada en algunas partes por la circunstancia, de que en el Terciario medio y superior, se ha mantenido un volcanismo efusivo muy intenso, ocasionando rellenos volcánicos que contribuyeron a reforzar las planicies de altura.

Las cumbres más importantes corresponden a volcanes cuaternarios: Tupungato (6.650 m), San José (5.830 m), Maipo (5.690 m), o bien, a complicaciones tectónicas: Nevado del Plomo (6.050 m), Polleras (5.960 m), Piuquenes (6.000 m), Marmolejo (6.100 m), etc.

Con el nombre de Llano Central se designa a aquella porción del Llano Longitudinal que se extiende entre el Cordón de Chacabuco por el norte y el río Bío-Bío por el sur. Al principio el Llano Central aparece disuelto en cuencas, siendo la primera de ellas, la de Santiago, que casi se cierra por el sur por un cordón transversal continuado - La

Cuesta de Chada - que sólo se ve interrumpido por el valle del río Angostura. La cuenca de Santiago tiene 80 Kms. en dirección N-S y unos 35 Kms en dirección E-O; por el norte está limitado por los cerros del Manzano y de Polpaico que los separan de la saliente de Tilttil-Polpaico; por el sur, la Angostura de Paine la comunica con la cuenca de Rancagua; por el este, la cuenca se encuentra enmarcada por una línea N-S que es al mismo tiempo un plano de fractura tectónica que produjo el hundimiento de ella; hacia el oeste, la Cordillera de la Costa, se levanta como un muro de aspecto característico, en la cual una línea de falla corre al pié de la Cordillera en dirección N-S, encuadrando la fosa de hundimiento entre dos líneas de fracturas tectónicas bien notorias. El fondo de esta cuenca ha sido rellenado por sedimentos fluvio-glaciales (Tricart y Michel, 19), a los que Brügger (3) atribuyó erróneamente un origen morrenico, y por los aluviones posteriores de los ríos Maipo y Mapocho. Las observaciones efectuadas han demostrado que el relleno, que es muy irregular, alcanza hasta 500 m. de espesor (Guest y Jones, 7).

Al norte de Santiago, la cuenca muestra caracteres morfológicos distintos, debido a que no existe ningún río importante que depositara sus aluviones, la superficie de la planicie ha quedado por debajo de los conos de deyección de los ríos Maipo y Mapocho, dificultando el drenaje de las aguas.

A causa de su morfología, la cuenca de Santiago presenta altura variable a pesar de dar la impresión de una planicie horizontal. Los puntos más altos se encuentran en los sitios en que los ríos abandonan la Cordillera Andina, Apoquindo y Puente Alto con 700 m.; desde allí, el terreno se deprime en todas direcciones, hasta alcanzar su altura mínima en el extremo sur en Hospital con 348 m. y a la entrada de la Cordillera de la Costa, en Talagante con 343 m. Destacan del piso de la cuenca, un

buen número de cerros islas, de origen volcánico, y que corresponden a las cumbres de los cordones sumergidos bajo los aluviones, los principales de estos cerros islas son: Renca, Santa Lucía, Chena, Los Morros, Hijuelas y Lo Herrera.

En este sector, la Cordillera de la Costa se deprime de tal modo, que las serranías que flanquean al río Maipo no alcanzan, sino excepcionalmente, los 1.000 m. de altitud. Un rasgo común para toda la Cordillera es que las cumbres más importantes sirven de límite occidental al Llano Central, en tanto que hacia el mar, ellas se deprimen y aún desaparecen; es así como, la Cordillera aparece como una montaña desimétrica. Esta desimetría general se ve acentuada por el gran desarrollo que alcanzan las planicies litorales.

Un rasgo importante es la existencia de grandes quebradas que teniendo sus orígenes en la misma cordillera han labrado con sus aguas anchos valles, en los cuales los aluviones han creado fondos planos y amplios, buenos ejemplos los constituyen los valles de los esteros de Casablanca, Yali y Alhué.

1.5.2. Geología

Como se dijo en el párrafo correspondiente a Orografía, el país frente a la latitud de Santiago puede dividirse en tres unidades estructurales: Cordillera de los Andes, Llano Central y Cordillera de la Costa.

La Cordillera de los Andes constituye una imponente cadena de montañas profundamente disectadas, estando en su parte occidental constituida por dos formaciones principales: Abanico y Farellones

(Pérez, 15). La Formación Abanico está constituida por rocas volcánicas andesíticas y queratofiras con intercalaciones de rocas sedimentarias continentales y depósitos lagunares, su edad es del Cretácico superior y subyace con discordancia angular a la Formación Farellones. Esta última está constituida por rocas andesíticas y riolíticas con intercalaciones de rocas sedimentarias continentales y depósitos lagunares, su edad es del Terciario inferior y sobreyace a la Formación Abanico.

El río Maipo y tributarios han cortado profundos valles y en sus cursos superiores, estos valles han sido profundamente esculpidos por glaciares, los cuales han formado grandes bancos de morrenas (Guest y Jones, 7).

El Llano Central es la unidad que mayor importancia tiene para el estudio de suelos, por ello y por la heterogeneidad de los materiales de relleno y a su discutido origen - preferentemente relacionado con materiales piroclásticos - que se produce más énfasis en su presentación y análisis.

A lo largo de su eje occidental, los Andes caen violentamente a la cuenca de Santiago, la cual es considerada como una depresión o fosa tectónica que forma parte del gran Llano Longitudinal. El Llano Central en Santiago ha sido rellenado hasta una profundidad superior a los 400 m. (Segerstrom et al, 18) con materiales sedimentarios erosionados desde las partes altas adyacentes y transportados de muy diferentes formas: aguas corrientes, deslizamientos, corrientes de barro, etc.; la mayor parte de los materiales derivan de la Cordillera de los Andes, aunque existen aportes menores provenientes de la Cordillera de la Costa. Las rocas de ambas Cordilleras son principalmente ígneas, incluyendo, tanto tipos volcánicos, como intrusivos y de edad Mesozoica.

Los sedimentos de relleno más antiguos conocidos en esta área son sedimentos lacustres de arcillas, limos y arenas finas, actualmente cubiertas por grandes depósitos de sedimentos aluviales de grano grueso; depósitos aluviales de los ríos Lampa, Colina y Mapocho y principalmente del Maipo constituyen la mayor parte de estos materiales. Existen gravas expuestas en terrazas a lo largo del río Maipo y depósitos de gravas en los extremos de Santiago. Materiales coluviales que son el resultado de erosión laminar ocurren en zonas estrechas que bordean el valle, principalmente al norte y oeste de Santiago.

Volumenes inmensos de sedimentos sin estratificación u ordenación llenan el valle en los Cerrillos, Pudahuel, Cerro Apoquindo, Puente Alto, etc, ellos han sido descritos por varios autores como morrenas (Brügggen, 3; Karzulovic, 10; Muñoz Cristi, 13). Estudios posteriores especialmente en los depósitos con un gran volumen de cenizas pumicíticas, descartan su origen glacial y postulan su formación por corrientes de barro y deslizamiento (Flint, 6; Segerstrom et al, 18), o bien, como flujos piroclásticos (Guest y Jones, 7).

En relación a la distribución de estos depósitos pumicíticos, de Santiago al Sur, se observa cierta independencia entre su ubicación y la topografía; a veces, los depósitos se presentan en terrazas de antiguos valles, como ocurre en el caso de los ríos Colina y Maipo; estos materiales que son seguramente los más antiguos, constituyen muchas veces, áreas extensas del subsuelo del Llano Longitudinal, entre Santiago y Curicó, rodeados por aluviones modernos. También aparecen en cuencas encerradas dentro de la Cordillera de la Costa, como son los valles del Puanque y Alhué. Los materiales que constituyen estos depósitos antiguos son en su totalidad, de origen volcánico; el cemento consiste en tobas y los cantos corresponden a basaltos de augita u olivina y a piedra pómez (Mu-

ñoz Cristi, 13). Ha sido llamado "diamicton" pumicítico (Segerstrom et al, 18) y caracterizados por poseer fragmentos de pómez de color blanco o grisáceo, predominantemente del tamaño de las arenas, pero que incluyen también limos y gravas, además, distribuidos en forma irregular existen bloques subangulares o subredondeados del tipo andesítico y granodiorítico. También han sido llamadas ignimbritas (Guest y Jones, 7) - cuyas características más relevantes son cenizas volcánicas no estratificadas y pobremente orientadas. Otros depósitos similares se encuentran cuando el río Maipo deja la región Cordillerana, en los sectores de Puente Alto y Los Morros, corresponden a los depósitos "diamicton" con muy poca pómez (Segerstrom et al, 18).

Por último debe considerarse un grupo de materiales morrénicos propiamente tales que han quedado dentro de los valles Cordilleranos y a los que se les atribuye pertenecer al último período glacial (aunque Brüggén, 3, los denomina del avance pos-glacial) y que corresponderían a las llamadas ignimbritas soldadas de El Yeso (Guest y Jones, 7).

La Cordillera de la Costa en este sector está constituida por rocas graníticas definidas como Batolito granodiorítico de la Costa (Brüggén, 3) y en menor cantidad, por formaciones estratificadas que se han agrupado como la formación paleozoica Quintay y las formaciones cretácicas Lo Prado, Veta Negra y Las Chilcas. La Formación Quintay se extiende por la costa y consiste de rocas donde predominan las anfibolitas y gneiss con intercalaciones de esquistos. Las formaciones cretácicas se extienden en el flanco oriental de la Cordillera y están constituidas por ignimbritas, lavas y lavas brechosas con intercalaciones de areniscas y calizas fosilíferas de edad Neocomiana (Formación Lo Prado); por lavas andesíticas porfiríticas con intercalaciones de areniscas cementadas de edad Cretácica (Formación Veta Negra) y por lavas y brechas andesíticas de edad Cretácica superior (Formación Las Chilcas).

Los macizos graníticos que rodean la cuenca del Yali son altos y por ende, el paisaje del valle es de ensenadas dilatadas, piedmont profundos y coluvios más desarrollados. El estero Yali ha depositado arenas y sedimentos graníticos en gran cantidad y existen huellas de numerosos cambios de cursos del estero. En los sectores de las ramas norte y oriente del valle se encuentran sedimentos arcillosos de origen lacustre que descansan sobre sedimentos graníticos gruesos, compactados.

El valle del estero de Alhué está rodeado por cerros graníti - cos, sólo en su extremo oriental está cerrado por macizos de origen porfirítico, que a pesar de su importancia por su gran desarrollo y volumen, sólo aportan en una mínima parte a los materiales que han dado origen a los suelos en las áreas bajas. El estero Alhué corre más encajonado debido a la proximidad de los cordones que le sirven de límite por el norte y por el sur al valle; el hecho de que el estero corra más encajonado y a una mayor profundidad de la superficie del suelo tiene una gran importancia para el drenaje natural del área, ya que los suelos presentan mejores condiciones de drenaje y en especial, la presencia de niveles - freáticos es una excepción. La sedimentación del estero ha originado - grandes planicies y algunas terrazas de regular desarrollo, donde se - presentan suelos fluviales, estratificados, profundos. En la zona occi - dental del estero de Alhué, se observan algunos afloramientos de pumici tas generalmente adosados a colinas graníticas al norponiente del valle, estos materiales están bastante contaminados con arenas graníticas.

En el Cuadro 1.5.1. del anexo correspondiente a la parte de Fisiografía y materiales del suelo, se presenta una secuencia de even - tos ocurridos desde el Terciario a los Tiempos Recientes en la Región que rodea a Santiago (Guest y Jones, 7).

1.5.3. Geomorfología

El Cuaternario de la cuenca de Santiago, presenta dos particularidades, su considerable espesor y su gran variedad de sedimentos, los cuales son el resultado de las condiciones específicas de la cuenca, producto de la interacción de tres factores.

- a) Influencia de la tectónica: Los movimientos de los bloques tectónicos que dieron origen a la fosa de Santiago se iniciaron durante el Plioceno y han continuado hasta el Cuaternario más reciente, pero se han restringido durante el Cuaternario, a dos zonas de hundimiento particularmente acentuadas: la fosa Batuco-Pudahuel y la fosa de Buín. La primera de ellas se extiende desde Batuco hasta el norte de Pudahuel y la segunda comprende Buín y sus alrededores (Tricart y Michel, 19).

El sector, al pié de la Cordillera andina, entre Las Condes y Puente Alto, que se hundió en el Cuaternario inferior y se estabilizó después, no sufrió hundimientos durante el Cuaternario superior.

Al parecer otros movimientos de gran radio, en forma de basculamiento - en el Cuaternario reciente - sería en el caso de la fosa Batuco-Pudahuel (basculada de norte a sur) lo que puso término a la acumulación lacustrina - palustre de ese sector.

En general estos movimientos de basculamiento presentan un importante papel en la acumulación de materiales. En las zonas de hundimiento, las acumulaciones detríticas se tornan mucho más espesas y el relieve de disección del basamento puede ser totalmente sepultado por materiales detríticos (no hay coluvios de rocas volcánicas precuaternarias

en las fosas antes mencionadas, sólo se observan en la parte central de la cuenca donde hay evidencias de una dorsal y los relieves pre-existentes están incompletamente sepultados por un Cuaternario de poco espesor). Por otra parte, la erosión fué más intensa en la parte central de la cuenca, donde corren los ríos Mapocho y Maipo, que en sus extremos donde se encuentran solamente ríos pequeños.

Es importante visualizar la relación entre la velocidad del hundimiento y el aporte del material detrítico. Cuando el aporte detrítico es mayor que la velocidad del hundimiento, se forman los conos de deyecciones y llanuras aluviales ordinarias; si la velocidad del hundimiento disminuye, el material de arrastre puede seguir aguas abajo. Si la velocidad de hundimiento es más grande que la de acumulación el escurrimiento de las aguas se torna difícil y aparecen ciénagas y lagunas. Esto aconteció durante parte del Cuaternario en la fosa de Batuco - Pudahuel y aún se mantenía hasta hace pocos años en la laguna de Batuco, hoy desecada.

En la disposición de los cuerpos aluviales un hundimiento bastante rápido y permanente hace que las capas aluviales sucesivas se dispongan una sobre la otra, en posición estratigráfica normal. Este parece ser el caso de Pudahuel. Al contrario, los regímenes de levantamiento tectónico son caracterizados por un encajonamiento de los ríos, encajonamiento que es interrumpido solamente por algunos períodos de grandes arrastres. El resultado son pequeñas terrazas escalonadas. Las acumulaciones más recientes están a las alturas más bajas que las acumulaciones más viejas. (Borgel, 2).

- b) Influencia de las oscilaciones climáticas: Los períodos fríos, glaciares y periglaciares, presentan una importancia muy grande para la sedimentación en la cuenca

de Santiago y otras próximas a ésta. Durante los períodos fríos, los ríos transportaban mucho más ripio que en el período actual. Estos períodos fueron los de la construcción de los grandes conos de deyección que forman una gran parte de la cuenca, y como la Cordillera de los Andes es mucho más alta que la Cordillera de la Costa, el aporte de detritos fué mucho más fuerte en sector oriental que en el sector occidental. Ello explica también la predominancia del ripio grueso en las zonas donde desembocan los ríos andinos y la de las facies más finas en la orilla occidental de la cuenca. Una gran parte del relle no grueso de la cuenca se ha depositado durante los períodos fríos del Cuaternario, como consecuencia de las acciones glaciares y periglaciares. Los materiales se denominan fluvio-glaciares, en atención a que fué el agua de fusión de los glaciares lo que permitió el transporte de cantidades masivas de ripio hasta la cuenca.

Durante los períodos interglaciares, la tendencia de los ríos fué el encajonamiento, como se observa en el río Maipo y Mapocho.

- c. Influencia del volcanismo: Las manifestaciones volcánicas influyen la acumulación de dos maneras distintas.

Directamente como lluvias de cenizas, nubes ardientes, coladas fangosas (lahars) o indirectamente, mediante la lluvia, el arrastre y redepositación de estos materiales, principalmente cenizas. Un acontecimiento de este último tipo se ha producido después del término del último período frío, provocando la depositación de una capa delgada de hidrocinerita sobre los conos de deyección fluvio-glaciares en una gran parte de la cuenca de Santiago (Tricart y Michel, 19).

En esta cuenca, el volcanismo explosivo con emisión de cenizas parece de edad relativamente reciente. Anteriormente, funcionó un ti-

po diferente, principalmente en la orilla andina de la cuenca. Emisiones másricas en agua y de productos más finos, sin piedra pómez, han dado origen a coladas fangosas del tipo lahar cuyos productos son llamados por algunos como "cenuglomerados" (Segerstrom K. et al, 18).

En relación a la cronología, las acumulaciones de materiales más antiguos dentro de la cuenca de Santiago corresponden a los conglomerados que afloran en la parte oriental de ella, estos pertenecen al Cuaternario Antiguo.

Algo más recientes, son los rípios antiguos que se presentan en algunas terrazas aluviales relictos, con cobertura de cenizas.

Más recientes aún son las lomas de cenizas que se presentan en Pudahuel en las proximidades del aeropuerto de Cerrillos, en el Puan - que y en Alhué. Estas lomas se muestran cortadas en su parte superior por una capa de hidrocineritas de origen más reciente. En las lomas y en las vertientes de los valles que las disectaron se presentan costros típicos que se conocen con el nombre de "toscas de pómez" que nunca se observan sobre las cenizas más recientes que los conos. Costras anteriores al último período de acumulación fluvio-glacial, acompañan el modelado de disección anterior a esta acumulación (Tricart y Michel, 19).

Los grandes conos de deyección datarían del Würm y el volcanismo contribuyó a la fusión parcial de los glaciares varias veces dentro del período frío. No existen morrenas terminales y se supone que las grandes masas de agua provenientes de los deshielos se llevaron todo el río; pero talvez no hubo morrenas por lo menos en el Llano (Mead, 12).

Las cenizas recientes cubrieron con una capa toda la superficie de los conos con un espesor muy variable; al norte de Talagante tenían en tre 20 y 30 cms. de espesor, en el resto del área entre 0.5 y 1 mt. En las depresiones llegaban a tener varios metros de espesor, como son los casos de Lo Bascuñán y San Luis en el sector Noroeste de Santiago, donde relle- nan en forma incompleta una antigua depresión pantanosa entre los conos del Mapocho y del Colina. Estos son hidrocineritas depositadas por agua en forma violenta, tienen una edad posterior a la formación de los gran - des conos.

Los aluviones recientes se encuentran confinados a los fondos de los cañones de los ríos, principalmente del río Mapocho y como acumula ciones locales, ya que la tendencia actual de los ríos es el encajonamien to.

Los procesos de corte de la etapa anterior permitieron la forma ción de un conjunto de terrazas aluviales recientes, donde los materiales son más gruesos a medida que se descende en el nivel de las terrazas - (Mead, 12).

1.6. Hidrografía

1.6.1. Hoya hidrográfica del río Maipo

La hoya hidrográfica del río Maipo abarca un área de 14.911 Km² (CORFO, 4). Hidrográficamente se puede subdividir en tres subcuencas principales: hoya del Maipo superior (desde su nacimiento hasta la llegada al Llaro Longitudinal), hoya del Maipo intermedio (desde la llegada al Llano Longitudinal hasta los cordones de cerros que formaron el límite occidental de la cuenca de Santiago) y hoya del Maipo inferior (desde los cordo-



nes de cerros que forman el límite occidental de la cuenca de Santiago hasta el Océano Pacífico). Como hoyas tributarias por la ribera derecha del río y de oriente a poniente, se encuentran las hoyas de los ríos Mapocho, Lampa, Colina y Puangue; por la ribera izquierda del río Maipo la única hoya tributaria es la del río Angostura (IREN, 9).

La hoya del Maipo superior abarca el espacio cordillerano entre los grados 33 y 34 de latitud aproximadamente y drena una de las porciones de la Cordillera de los Andes de mayor altura, con cumbres sobre los 6.000 metros (Juncal, Tupungato, Piuquenes, Marmolejo, etc). Las alturas considerables de los montes y la presencia de glaciales importantes y una nivación estacional considerable contribuyen a fijar las características hidrológicas del río Maipo, el que se constituye definitivamente con la unión de los ríos Volcán y Yeso en las inmediaciones de San Gabriel, en ese sitio trae unos 30 m³/seg. como promedio anual y sus afluentes le entregan 17 m³/seg. y 13 m³/seg. respectivamente; el principal afluente cordillerano es el río Colorado, que trae las aguas de la parte más septentrional de la hoya y que tiene un caudal de 32,5 m³/seg. como promedio anual, en el punto de confluencia (Fuenzalida, 5).

El régimen del río Maipo es muy variable - a la altura de La Obra que es el sitio donde se extraen las aguas para el regadío para la región de Santiago - presenta un caudal promedio anual de 107 m³/seg. El mes de menos caudal es Agosto con 52,5 m³/seg. y el de mayor gasto es el mes de Enero con 227,5 m³/seg., los meses con más agua que el promedio son de Noviembre a Febrero. En Marzo y Octubre se encuentran muy poco por debajo del promedio, 100 m³/seg. y 93 m³/seg. respectivamente. Las aguas bajan considerablemente en los meses de Abril a Septiembre:

La hoya del Maipo intermedio cubre el Llano Central y comprende las hoyas tributarias Mapocho, Lampa-Colina y Angostura. El río Mapocho nace en un cordón cordillerano, cuyas alturas sobrepasan ligeramente los 5.000 metros (Plomo, Altar, Paloma, etc); recibe como afluente principal por la ribera derecha al estero Lampa, el que a su vez recibe como afluentes por la ribera izquierda, a los esteros Colina y Las Cruces. El estero Colina se forma por dos corrientes de agua, los esteros Polpaico y Chacabuco, este último recibe como afluente por la ribera izquierda al estero Peldehue. La hoya del Angostura tiene como río principal al Angostura que se forma por los aportes de los ríos Peuco por el oriente y San Francisco por el surponiente; el río Angostura recibe como afluentes, poco después del cerro de Collipeumo, al estero de Paine por la ribera derecha y al estero Peralillo por la ribera izquierda, este último recibe las aguas de la quebrada Abrantes y ocasionalmente de la quebrada de Huiticalen, desembocando finalmente en el río Maipo unos 2 Kms. al poniente de Valdivia de Paine.

La hoya del Maipo inferior cubre sectores cordilleranos, principalmente de la Cordillera de la Costa, donde se presenta como tributaria la hoya del Puangue; el estero baja de los cordones de cerros llamados Alto de Coliguay y recibe como afluentes a los esteros: Caren por la ribera izquierda, Zapata por la ribera derecha, Curacaví por la ribera izquierda, algo al oriente del pueblo de Curacaví y a las quebradas de Miraflores y la Higuera, ambas por la ribera izquierda. El estero Puangue en Puangue acusa un caudal promedio anual de 401,8 millones de m^3 * ($\approx 12,74 m^3/seg$), siendo los meses de mayor gasto los de Abril ($\approx 6,17 m^3/seg$), Mayo ($\approx 7,56 m^3/seg$), Junio ($\approx 8,29 m^3/seg$), Julio ($\approx 7,48 m^3/seg$), Agosto ($\approx 5,67 m^3/seg$) y Septiembre ($\approx 4,67 m^3/seg$); el caudal mínimo ocurre con los meses de Noviembre ($\approx 3,08 m^3/seg$), Diciembre ($\approx 2,85 m^3/seg$) y Enero ($\approx 2,82 m^3/seg$).

* Promedio anual ponderado

Aunque no son parte de la hoya hidrográfica del río Maipo, se encuentran incluídas en el estudio, las hoyas hidrográficas de los esteros de Casablanca, Yali y Alhué.

1.6.2. Hoya hidrográfica del estero de Casablanca

La hoya hidrográfica del estero de Casablanca tiene una superficie de 2.432 Km^2 . El estero de Casablanca nace en los contrafuertes cordillleranos de la Costa, en el cordón de Zapata y recibe a casi todos sus afluentes por la ribera derecha, ellos son de oriente a poniente, los esteros de La Vinilla, Tapihue, Lo Ovalle y Lo Orozco. Actualmente el aporte de aguas de estos esteros es sólo ocasional pues todos tienen tranques de acumulación para captar las aguas lluvia de invierno. Por la ribera izquierda, el único afluente es el estero Los Arrayanes.

1.6.3. Hoya hidrográfica del estero Yali

El estero Yali sirve de salida a una cuenca de una superficie de 2.727 Km^2 , rodeada de altos cerros graníticos de la Cordillera de la Costa. El aporte de agua es muy variable y aumenta considerablemente en invierno. No tiene afluentes, sólo pequeñas quebradas de cursos intermitentes. El Yali desemboca directamente al Pacífico.

1.6.4. Hoya hidrográfica del estero de Alhué

El estero de Alhué tiene una hoya hidrográfica de 2.095 Km^2 . El estero de Alhué es el más importante de los afluentes del río Rapel, que lo recibe por la ribera derecha, algo al norte del pueblito de El Manzano.

Las principales fuentes del estero de Alhué, son los esteros El Membrillo y Polulo por la ribera derecha y los esteros Caren y Las Palmas por la ribera izquierda.

Rendel, Palmer y Triton (17) en el estudio de los recursos hidráulicos de la hoya del río Maipo compilaron una gran cantidad de antecedentes sobre gastos del río Maipo y de sus afluentes en diferentes localidades, estos datos se acompañan en los cuadros correspondientes del anexo Hidrografía 1.6.

1.7. Agricultura

La agricultura de la Región Metropolitana depende fundamentalmente de las superficies regadas y ellas, se están reduciendo en forma paulatina pero sostenida por el crecimiento del Gran Santiago y otras ciudades próximas a él. De acuerdo a los datos del Censo de 1965, existían una 185.000 há. regadas; para la región Metropolitana en 1975, la cifra llegó a 155.000 há., valor éste que ha cambiado poco en los últimos cinco años (I.N.E., 8).

Al considerar el uso de la tierra en la Región Metropolitana * se observan que de la superficie total aproximadamente 1.600.000 há., un 32,1% de la tierra está regada (155.800 há) y que sólo un 22,2% es tierra arable (170.100 há), de ella, algo más de la mitad se destina a cultivos anuales y el resto en proporciones decrecientes a cultivos permanentes -

3,8%, praderas artificiales en rotación 3,5% y tierras en barbecho y descanso 3,2%. La distribución de las superficies arables de las Comunas de Casablanca, Alhué y Región Metropolitana se encuentran en el Cuadro 1.7.1, datos censales del Censo de 1975.

* Excluida la Comuna de San José de Maipo.

Cuadro N° 1.7.1.

Distribución de las superficies arables (Há)

Comuna	Cultivos Permanentes		Cultivos Anuales		Praderas Arti- ficiales Rota- ción		Tierras Bar- becho y Des- canso		Total Arable		Superficie Re- gada	
	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%
CASABLANCA	266	0,3	5.685	6,1	1.577	1,7	11.736	12,6	19.264	20,7	3.600	3,9
ALHUE	137	0,2	2.800	3,1	384	0,4	1.900	2,1	5.221	5,8	2.793	2,8
REGION METRO- POLITANA *	28.834	3,8	89.621	11,7	26.647	3,5	25.000	3,2	170.102	22,2	155.843	32,1

* Excluida la Comuna de San José de Maipo.-

Los mismos datos para las superficies no arables se acompañan en el Cuadro 1.7.2.

Cuadro N° 1.7.2.

Distribución de las superficies no arables (Há)

Comuna	Praderas Naturales		Praderas Mejoradas		Bosques y Montes en explotación no explotados				Tierras Áridas Pedregales, etc.		Tierras ocupadas por const., lagunas, parques		Superficie Total	
	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%	Hás.	%
CASABLANCA	40.339	43,4	5.769	6,2	6.149	6,6	11.856	12,7	8.187	8,8	1.499	1,6	93.063	100,0
ALHUE	22.819	25,6	1.339	1,5	7.283	8,2	14.085	15,8	37.594	42,1	888	1,0	89.229	100,0
REGION METRO POLITANA *	181.921	23,8	13.608	1,8	44.974	5,9	100.185	13,1	236.937	31,0	16.567	2,2	764.294	100,0

* Excluída la Comuna de San José de Maipo.-

Un rápido análisis de estas cifras permite concluir algo más de un 25% de la superficie total se encuentra ocupada por praderas permanentes, menos de 2% de la superficie total corresponde a praderas mejoradas; casi un 20% de la superficie total se encuentra cubierta de bosques y montes y ellos, 1/3 presentan algún grado de explotación actual, las tierras áridas, pedregales y tierras ocupadas por construcciones, lagunas y parques representan un 33% de la superficie total.

En relación a la situación de las plantaciones permanentes: frutales y viñas, sus datos de superficies se acompañan en los cuadros siguientes.

En el Cuadro 1.7.3. se presentan los datos Censales de 1975 para plantaciones y hortalizas y flores en la Región Metropolitana y en las Comunas de Casablanca y Alhué.

Cuadro N° 1.7.3.Distribución de plantaciones permanentes y hortalizas y
flores (Há)

Comuna	Frutales	Viñas y Parronales	Hortalizas y Flores	Plantaciones Forestales
Casablanca	219	39	390	3.973
Alhué	27	61	110	64
Región Metro politana	18.330	9.832	23.509	2.746

En el Cuadro 1.7.4. se muestran los datos de ODEPA para la distribución de frutales y viñas y parronales en los distintos sectores de la Región Metropolitana.

Cuadro N° 1.7.4.Distribución de frutales y viñas y parronales en sus distintos
sectores de la Región Metropolitana (ODEPA, 1980)

Comuna	Frutales	Viñas y Parronales	Total
Sector Norte	3.345	2.105	5.450
Sector Sur	11.150	6.316	17.466
Sector Poniente	7.805	5.614	13.419
T O T A L	22.300	14.035	36.335

En los últimos 4 ó 5 años se observa un profundo cambio en la utilización de la tierra regada en la Región Metropolitana. Los cultivos tradicionales: cereales, chacras y cultivos industriales bajan de 89.848 há. en 1975 (I.N.E, 8) a 73.476 há. en 1978 y a 62.190 há. en 1979*. Esta reducción de 27.658 há. (30,8%) se ha visto compensada con un fuerte crecimiento de frutales (11.760 há) de viñas y parronales (7.190 há) y de hortalizas (2.508 há). El saldo neto disponible de 6.200 há. se ha transformado en praderas permanentes, las que muestran un incremento total de 14.863 há. en relación a 1975, llegando en la actualidad a 41.898 há. en el año agrícola 1979-1980*.

De acuerdo a los datos Censales de 1965, existían en la provincia de Santiago, 19.700 há. de frutales y 10.300 há. de viñas, para 1975 estos datos Censales acusaban en la Región Metropolitana (excluido San José de Maipo) una superficie de 18.300 há. de frutales y unas 9.800 há. de viñas y parronales. Sin embargo, entre 1975 y 1980 se ha producido un fuerte incremento en las plantaciones frutales y en los parronales de la Región Metropolitana, de acuerdo a los datos disponibles en ODEPA, existen 22.300 há. de frutales y 14.030 há. de parronales y viñas en esta región a fines de 1980, ello representa un incremento de un 13,2% en la superficie plantada con frutales (más 2.600 há.) y de un 43,2% de la superficie plantada con parronales y viñas (más 4.230 há.).

En el Cuadro 1.7.5. se muestran los datos del Censo 1975, sobre distribución de ganado vacuno en las Comunas de Casablanca, Alhué y Región Metropolitana. Los datos son preliminares y no existen datos sobre otros tipos de ganado.

* Información inédita. Secretaría Ministerial de Agricultura Región Metropolitana, Enero, 1981.-

Cuadro N° 1.7.5.Distribución del ganado vacuno

Comuna	Vacas	Vacas en ordeña	%	Terneros y Terneras	Total Vacunos
Casablanca	6.459	2.230	34,5	3.414	16.163
Alhué	3.152	87	2,8	1.879	9.252
Región Metro politana *	56.375	26.013	43,3	10.621	130.989

* Excluída la Comuna de San José de Maipo.

Finalmente en el Cuadro 1.7.6. se presentan los datos existentes, para las mismas comunas antes mencionadas, sobre establecimientos agroindustriales o criaderos de animales finos y aves.

Cuadro N° 1.7.6.Distribución de los Establecimientos Agroindustriales

Comuna	Criadero Aves	Criadero Animales Finos	Quesería y Mantequillería	Banco Aserrador o Aserradero	Otras Industrias Agropecuarias
CASABLANCA	3	15	3	7	4
ALHUE	1	3	-	5	1
REGION METRO POLITANA *	351	160	41	32	112

* Excluída la Comuna de San José de Maipo.

En el Anexo Agricultura se presenta un cuadro sobre superficie de las explotaciones para uso de la tierra según comunas en la Región Metropolitana (Cuadro 1.7.1) y otro sobre la superficie ocupada por frutales, viñas y parronales, hortalizas y flores y plantaciones forestales, según comunas de la misma región (Cuadro 1.7.2). La distribución de los distintos tipos de vacunos en las comunas de la Región Metropolitana se adjunta en (Cuadro 1.7.3) y las industrias agropecuarias existentes por comunas en la Región Metropolitana en (Cuadro 1.7.4.); todos los cuadros antes presentados se han tomado del V Censo Nacional Agropecuario, Año Agrícola 1975-1976.

En el Cuadro 1.7.5. del Anexo Agricultura se presentan los datos más recientes de ODEPA sobre distribución de los frutales por especies en la Región Metropolitana, estos datos son globales y representan proyecciones basadas en el Censo Frutícola-CORFO de 1974. Un análisis de las cifras permite concluir que los duraznos y la uva de mesa son las especies más importantes (35%) de esta Región, seguido de limones y nectarinos (20%); estas cuatro especies en conjunto representan el 55% de la superficie plantada. Nogales, ciruelos y almendros siguen a continuación con unas 1.500 hectáreas por especie y en conjunto representan el 20%. Todo el resto de las especies (13) representan el 25% restante.

En el Cuadro 1.7.6 del Anexo Agricultura se presentan los datos más recientes de ODEPA sobre vides viníferas en la Región Metropolitana y los datos de superficie, producción, destino de la producción y rendimiento durante el sexenio 1974-1979. El análisis de las cifras permite concluir que las diferencias que se observa de año en año son inferiores a 10% y corrientemente inferiores a 5%, presentándose la mayor variación en el año 1977. La superficie actualmente plantada con viña vinífera es ligeramente inferior en 230 hectáreas a lo que se tenía en 1974.

Los rendimientos en cambio han seguido una curva regularmente creciente, hasta 1979, donde la estimación de la producción, acusa una baja de 10% en relación al año anterior.

En este mismo Anexo Agricultura se presenta un cuadro sobre su perficie de los principales cultivos en la Región Metropolitana (Cuadro 1.7.7) y otro sobre los rendimientos de estos mismos cultivos (Cuadro 1.7.8) de acuerdo a la última información publicada por ODEPA en este año y correspondiente al sexenio 1974-1979. Los datos globales de masa - ganadera por especies en la región Metropolitana se presentan en un cuadro resumen (Cuadro 1.7.9) y corresponde al Censo del año 1976, que es igual a la estimación hecha por ODEPA para 1980, los datos se consignan en el Anexo. Datos sobre capacidad avícola instalada, capacidad en explo tación, tanto para la producción de broiler, como postura se acompaña en cuadro del Anexo Agricultura (Cuadro 1.7.10). Datos globales de produc ción de broilers, gallinas, existencia de gallinas de postura y produc - ción de huevos de consumo se acompaña en cuadro del Anexo Agricultura (Cuadro 1.7.11).

Capítulo 2. Suelos, Método de Trabajo y Clasificación

2. Suelos

2.1. Cartografía básica

Se usó como mapa base una reducción a escala 1:20.000 del plano correspondiente al levantamiento aerofotogramétrico de escala 1:10.000, preparado por el Instituto Geográfico Militar en base a fotografías aéreas tomadas por la Fuerza Aérea de Chile en 1979 para el estudio del "Proyecto Maipo"; estas fotografías aéreas eran de una escala aproximada 1:20.000, del tipo infrarojo, falso color.

El plano restituído tenía curvas de nivel cada 2,5 m. en las partes más planas, cada 5 m. cuando las pendientes eran algo más marcadas y cada 10 m. para los sectores de mayor pendiente.

La reducción del mapa base se efectuó en una máquina Holux horizontal de alta precisión para tener el menor número de distorsiones posibles, tanto de los negativos como de los positivos de contacto. Del positivo se obtienen todas las copias plásticas no alteradas para el dibujo de la cartografía computarizada de los distintos originales exigidos en el contrato:

- Mapa base correspondiente al estudio agrológico
- Mapa interpretativo de clases y subclases de capacidad de uso y, aptitudes agrícolas
- Mapa interpretativo de categorías y subcategorías de riego, y aptitudes frutales
- Mapa interpretativo de clases de drenaje y, situación de erosión
- Mapa interpretativo de grupos de manejo
- Mapa de uso actual de la tierra.

2.2. Método de trabajo

En relación al método que se emplea corrientemente en los estudios de suelos, se efectuaron algunas modificaciones especialmente en lo que se refiere al reconocimiento general del área y a la preparación de la leyenda descriptiva. El reconocimiento general se efectuó para completar el conocimiento que se tenía, tanto del área como de los suelos, por parte de los profesionales que trabajaban en el estudio y en especial de los correlacionadores de terreno. Los estudios efectuados por CORFO para la provincia de Santiago en los años 1965 - 1966 y los estudios de regadío efectuados entre 1968 y 1975, se utilizaron como información básica para la preparación de la leyenda descriptiva.

Junto a la preparación de esta leyenda, otro grupo de profesionales efectuó la fotointerpretación preliminar y se procedió a establecer las separaciones geomorfológicas y dentro de ellas, los elementos más significativos del "pattern", como son las formas de la tierra, la diversidad de problemas de drenaje, pedregosidad, intensidad de la cubierta vegetal que podría atribuirse a diferencias de suelo, etc. En este trabajo fué de gran ayuda la fotografía a color, especialmente en lo que se refirió a la separación de tipos de drenaje.

El trabajo de reconocimiento propiamente tal, se inició efectuando la demarcación de las unidades cartográficas en terreno, trabajo que se vió complicado en la etapa inicial por una natural tendencia a emplear el detalle de los mapas y de las fotos con que se estaba trabajando y que eran de escala 1:20.000.

Hasta donde el clima permitía, las líneas demarcatorias de los suelos fueron trazadas en terreno en base a observaciones con barreno agrológico y calicatas de una profundidad media de 120 cm.

A medida que avanzaba el reconocimiento, se procedía a la definición de los pedones tipificados de las series que se estaban mapeando de acuerdo a la leyenda descriptiva y a las nuevas series que fueron apareciendo en sectores donde la información de suelos existente era fragmentaria. Junto con la definición del pedón tipificado se procedió a tomar las muestras de caracterización que fueron enviadas para su análisis en los Laboratorios del Instituto de Investigaciones Agropecuarias en La Platina.

Al efectuar las descripciones de los suelos en terreno y para cada observación agrológica, se trataba de evaluar los suelos desde un punto de vista interpretativo en relación a su uso o manejo, definiendo clase y subclase de capacidad de uso, clase de drenaje, categoría y subcategoría de riego y aptitud frutal, las que sirvieron para fijar las características de cada una de las unidades cartográficas que finalmente fueron mapeadas. Especial énfasis se puso en la definición de la situación de erosión para aquellas áreas que evidenciaron este tipo de problemas.

2.3. Unidades de clasificación

2.3.1. Unidades taxonómicas

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Reconocimiento de Suelos (*) se utilizó la serie de suelos como unidad básica de clasificación, igual que si se tratara de un estudio detallado. Este criterio se aplicó tanto para los suelos con horizontes evolucionados como para los suelos recientes sin horizontes evolucionados; sólo los suelos excesivamente estratificados cayeron fuera de este esquema.

(*) Soil Survey Manual. Handbook 18. USDA, USA. 1951.

2.3.2. Unidades cartográficas

Aunque no se trataba de un estudio de suelos detallados, las especificaciones técnicas establecían el empleo de fases de series como las unidades cartográficas básicas. Aunque la mayor parte de las series corresponden a suelos de escasa evolución, ya que se trata de suelos aluviales o aluvio-coluviales recientes, las variaciones permitidas en términos de inclusiones de otros suelos dentro de cada unidad cartográfica fué de un 15% como máximo, lo que no es corriente y menos tratándose de un estudio semi detallado.

Complejos de fases de diferentes series se emplearon sólo en forma muy ocasional; unidades no diferenciadas fueron empleadas localmente en terrazas aluviales y piedmonts estratificados de escasa significación geográfica.

El empleo de tipos misceláneos de terrenos quedó restringido a los sectores que presentan poco o nada de suelo o ellos no se encuentran estabilizados, como son las cajas de los ríos.

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una fase de una determinada serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma fraccionaria, a la cual se agregan los factores limitantes. Lo mismo se hace para las unidades no diferenciadas, la diferencia se encuentra que la caracterización de la serie se hace mediante tres letras y la unidad no diferenciada por dos letras más un número para diferenciar la existencia de una misma unidad en áreas distintas por tener materiales generadores diferentes por ejemplo. Los tipos misceláneos de terreno se representan por tres letras sin especificar los factores limitantes, dado a que prácticamente no existe suelo.

2.3.3. Horizontes y propiedades de diagnóstico

Para efectuar la clasificación genética de los suelos se utilizaron un conjunto de requisitos establecidos en el libro sobre Taxonomía de Suelos* y en el que se definen básicamente, algunas propiedades específicas conocidas con el nombre de propiedades de diagnóstico, ellas permiten la existencia de los llamados epipedones (cuando son superficiales) o de los horizontes de diagnóstico (cuando son subsuperficiales) y sirven para caracterizar las categorías más altas en el sistema de clasificación: Orden y Suborden. Al más bajo nivel categórico de clasificación se emplean otros factores como ser: clases texturales, mineralogía y litología, grupos de temperatura en el suelo, etc. esto permite la creación de las llamadas Familias donde se incluyen las series de cada reconocimiento y así, se les integra al sistema general de clasificación.

2.4. Agrupaciones de suelos

Los suelos del área en estudio se han agrupado en dos grandes sectores que reúnen características geomorfológicas, geológicas y climatológicas diferentes y que han sido designados con el nombre de sector Costero y sector del Llano Central.

En el sector Costero, donde dominan los valles estrechos con terrazas aluviales de muy escaso desarrollo y una gran abundancia de piedmonts, existe una muy fuerte predominancia de materiales de origen graníticos; los suelos son estratificados, de texturas moderadamente gruesas o gruesas y generalmente bien drenados o moderadamente bien drenados de fertilidad natural baja o moderada y una subutilización agrícola marcada por falta de agua de regadío. Dentro de este sector, se encuentran cuencas cerradas o con escaso drenaje natural, como son Yali y Casablanca, donde predominan los suelos moderadamente gruesos a medios, estratificados, de drenaje moderadamente bueno a imperfecto y donde el fondo de la cuenca se en

* Soil Taxonomy. Handbook 436, USDA, USA. Dic. 1975.

cuentra ocupado por los suelos planos de origen lacustre, con problemas de drenaje de temporada de invierno y principios de primavera; los suelos de estas cuencas cerradas son de origen granítico, fertilidad natural baja a moderada y predominan las posiciones topográficas de piedmont, de pendientes generalmente largas.

En el sector del Llano Central, se presentan 3 subcuencas principales dispuestas de Norte a Sur, la más elevada, es la Rungue-Polpaico que se encuentra constituida por piedmont, donde los suelos son de texturas moderadamente finas y finas, presentan características vérticas acentuadas, son de fertilidad natural alta y se encuentran subutilizadas debido a la falta de agua de regadío. La cuenca que se extiende a continuación es la Colina-Batuco que muestra problemas distintos por haber sido un fondo lacustre una parte importante de ella, los piedmont que rodean la cuenca poseen suelos de texturas medias a moderadamente finas, estratificados, bien drenados y fertilidad natural alta; los suelos del fondo de cuenca, son generalmente arcillosos, presentan problemas de drenaje y permeabilidad, muestran grados variables de salinidad y/o alcalinidad y presentan un conjunto de importantes limitaciones para su utilización agrícola. La subcuenca de Hospital-Aculeo posee características variables en relación a los suelos de piedmont que rodean la cuenca, incluso algunos de ellos son graníticos predominantemente, de pendientes largas, ligeramente pedregosos en la parte más alta de ellas, estratificados, texturas moderadamente gruesas a medias, fertilidad natural moderada, el piso de la cuenca se encuentra representado por suelos lacustres de texturas moderadamente finas con problemas serios de drenaje, generalmente calcáreos y de buena permeabilidad.

Separando la cuenca de Batuco, de la cuenca de Hospital se encuentra un gran cono aluvial del sistema Maipo - Mapocho y sus afluentes. Estos conos se encuentran constituidos por suelos planos o casi planos,

de texturas medias a moderadamente finas, bien drenados, moderadamente profundos a profundos y fertilidad natural alta, una superficie inferior al 20% se encuentra constituido por suelos planos, ligeramente profundos o delgados, bien drenados, de fertilidad moderada.

2.4.1. Sector Costero

Grupo 1: Valle del río Alhué y sus afluentes

Los suelos del valle se presentan generalmente en la forma de piedmont, de longitud moderada y de pendientes que van ligera a suavemente inclinadas; estos conos aluviales se presentan en una disposición desimétrica y se alargan en el sentido de la pendiente aguas abajo, dando la impresión de terrazas aluviales cuando la pendiente se torna plana o casi plana, los materiales angulares demuestran que en ellos no hay o son muy escasos los aportes fluviales. Todos los materiales son de origen granítico y los suelos muestran una escasa evolución. Los colores de los suelos se encuentran íntimamente relacionados con los materiales generadores los fenómenos de oxidación e hidratación del hierro se aprecian sólo en función de las características de drenaje dentro de las catenas.

Al analizar varias secuencias de ocurrencia de norte a sur en el valle de Alhué se tiene la siguiente asociación catenaria de suelos: Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Quilamuta o Estancilla - Hacienda Alhué - Misceláneo Caja de Río - Viña Vieja - Quilamuta - Piedmont Lo Vásquez - Lo Vásquez.

Debe tenerse presente que los suelos de las series Quilamuta y Estancilla se presentan tanto en posición de piedmont, como en posición de terraza aluvial.

En la desembocadura del estero Alhué, la secuencia catenaria se

ve alterada por la aparición de lomas de pómez correspondientes a la serie Alhué, en una posición intermedia a nivel de la serie Quilamuta o ligeramente por encima de ella.

Grupo 2: Cuenca del estero del Yali

El estero del Yali no forma un valle propiamente tal sino que es el desagüe natural de una cuenca originalmente cerrada y que tuvo una formación de tipo lacustre en la parte más baja de ella. Los suelos de los piedmont son de pendientes suaves, texturas medias o moderadamente gruesas, bien drenados y paulatinamente se van transformando en suelos planos, de texturas moderadamente finas a finas, moderadamente profundos y moderadamente bien drenados a imperfectamente drenados, con problemas bastante serios durante el período invernal ya que se forman niveles freáticos colgados por 3 a 5 días, próximos a la superficie. Todos los materiales son de origen granítico y los suelos muestran una ligera evolución. El color de los suelos se encuentra muy relacionado con los materiales generadores y los fenómenos de oxidación e hidratación del hierro se aprecian muy claramente en función de las características de drenaje dentro de las catenas.

La siguiente asociación catenaria de las series de suelos: Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Peumo Chico - Peumo de Lo Chacón - Tronador.

Localmente las series Lingolingo ó Santa Rosa pueden reemplazar a la serie Peumo Chico en el área de San Pedro - Longovilo.

Grupo 3: Subsector Melipilla y Subcuenca de Mallarauco

Esta área es la menos homogénea, producto de los diferentes procesos que se encuentran actuando sobre ella y los distintos materiales generadores que han dado origen a los suelos. Por una parte se encuentran

los suelos provenientes de materiales heterogéneos que ocupan las partes bajas del paisaje y por otras, los materiales graníticos que ocupan las partes altas y muestran en general, los suelos más desarrollados.

Al considerarse materiales de un mismo origen, se observa un ligero incremento en el contenido de materiales finos hacia las terrazas más bajas, un aumento en los problemas de drenaje y la aparición de substratum aluvial dentro de la sección de control (suelo Chiñigue). En las terrazas más bajas predominan los materiales heterogéneos con un moderado aporte de materiales graníticos localmente, los suelos son de texturas más gruesas cuanto más baja sea la posición fisiográfica que ocupan y presentan menor evolución, la pedregosidad superficial se incrementa rápidamente en los suelos de posición más baja y se producen problemas de drenaje de temporada y de inundaciones ocasionales.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos al considerar un corte en las proximidades de Melipilla:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Pomaire - Agua del Gato - San Diego o Chiñigue - La Higuera - Codigua.

En la ribera izquierda del río Maipo, la serie Viluma reemplaza a la serie Piedmont Lo Vásquez y la serie Cholqui reemplaza a la serie San Diego, apareciendo un grupo de suelos no diferenciados y estratificados en la misma posición intermedia correspondiente a la serie La Higuera.

La subcuenca de Mallarauco sólo presenta suelos derivados de materiales graníticos y su situación es similar a la correspondiente al valle del Yali.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos en la subcuenca de Mallarauco:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Pomaire - Pahuilmo - Agua del Gato.

Localmente la serie Las Perdices reemplaza a Piedmont Lo Vásquez. En la parte occidental de la subcuenca se presenta la serie Alhué cubriendo todas las posiciones topográficas, por debajo de los piedmont altos y sirviendo de límite de separación con el valle del Puangue.

Grupo 4: Valle del Estero Puangue

Los suelos del valle se presentan en la parte alta en forma de piedmont cortos, de pendiente suave a moderadamente inclinada, generalmente asimétricos en relación al eje central y se alargan en el sentido de la pendiente aguas abajo; los suelos son de texturas moderadamente gruesas y con un alto contenido de materiales angulares, el drenaje de los suelos es bueno, localmente es excesivo, prácticamente no existen las terrazas aluviales.

Hacia el curso medio del valle, los suelos se presentan en forma de piedmont largos de pendientes suaves, son de texturas medias a moderadamente gruesas, generalmente estratificados, de drenaje bueno a moderadamente bueno y con un moderado contenido de materiales angulares. Las terrazas aluviales se amplían y se encuentran constituidas por suelos planos, estratificados, de texturas medias sobre materiales gruesos y que presentan problemas de drenaje que se van acentuando hasta pasar a convertirse en suelos imperfectamente drenados; incluso localmente se presentan problemas de salinidad.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos en este sector del valle del Puangue:

Lo Vásquez - Lo Prado - Las Perdices - Las Mercedes - Chorombo - Puangue.

Localmente la serie Pataguilla ocupa áreas deprimidas dentro de extensiones importantes de la serie Las Mercedes.

Hacia el curso medio e inferior del valle, los piedmont, alcanzan su máxima extensión y los suelos se presentan en topografías de pendientes suaves a ligeramente inclinadas, son moderadamente profundos, bien drenados, moderadamente estratificados de texturas medias en la parte alta y moderadamente fina en la parte media de la secuencia, para terminar con suelos de texturas moderadamente gruesas en terrazas aluviales de topografía plana, a veces con ligero microrelieve.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos en este sector del valle de Puangue:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Pomaire - San Diego - Tupartis.

Localmente la serie Las Perdices reemplaza al piedmont Lo Vásquez en sectores de materiales moderadamente gruesos en la parte alta de los piedmont. Pequeños sectores de la serie Chorombo se encuentran en el límite norte de la serie Tupartis, casi a un mismo nivel de ocurrencia.

Entre los piedmonts y las terrazas es posible encontrar una formación ligeramente disectada correspondiente a la serie Alhué que se presenta como una planicie con ligeras ondulaciones unos 40 m. por encima del curso del estero.

Grupo 5: Cuenca de Casablanca

La cuenca de Casablanca se encuentra constituida por cerros de origen granítico o granodiorítico y por denudación de ellos, se han obtenido los materiales originales de los suelos que rellenan los bordes y el piso de la cuenca, dando una gran homogeneidad a los suelos del área, ya

que las condiciones climáticas y vegetacionales son también similares. Los suelos son de texturas moderadamente gruesas, estratificados, bien drenados en la parte alta y moderadamente bien drenados en la parte baja de los piedmonts para transformarse en imperfectamente drenados e incluso en pobremente drenados en los sectores planos o plano concavos próximos al estero de Casablanca y a los cursos de aguas que son sus afluentes. Los suelos son de fertilidad natural moderada o baja y variable capacidad de almacenamiento de agua aprovechable que depende específicamente de la serie de suelos.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Las Rosas - Hda. Santa Rosa - Santa
(Sur) Amalia de Casablanca -
Casablanca - Tapihue - Piedmont Lo Vásquez - Lo Vásquez.
(Norte)

En determinados sectores, la serie Santa Rita ocupa parte de los piedmonts más cortos y la serie Fosos Nuevos se presenta asociada a las partes bajas de las series Hda. Sta. Rosa y Santa Amalia.

2.4.2. Sector Llano Central

Grupo 6: Subcuenca Rungue - Polpaico

La subcuenca Rungue - Polpaico está constituida por extensos piedmonts de inclinación oriente - poniente y norte - sur y cuyas pendientes dominantes son planas a suavemente inclinadas; los suelos son profundos o moderadamente profundos, de texturas moderadamente finas y finas, fertilidad natural alta y características vérticas acentuadas en general, se encuentran subutilizados debido a la falta de agua de riego.

La siguiente es la asociación catenaria de las series de suelos:
Rungue - Quilapilún - Huechún - Polpaico.

Marginal a la asociación se presenta la serie Lampa ocupando terrazas aluviales muy estrechas en la parte occidental de la cuenca y al elevarse el terreno, vuelve a aparecer la serie Quilapilún.

Grupo 7: Subcuenca Colina - Batuco

La subcuenca Colina - Batuco se encuentra constituida por extensos piedmonts de inclinación dominante de oriente - poniente y cuyas pendientes dominantes son suavemente inclinadas a planas, terminando en un gran fondo lacustrino, de topografía plana. Los suelos de los piedmonts que rodean la cuenca, son de texturas medias a moderadamente finas, estratificados, bien drenados, de fertilidad natural alta y no presentan problemas de salinidad y/o alcalinidad, aunque algunas unidades cartográficas de estas series pueden presentarlos localmente. Los suelos del fondo de la cuenca son predominantemente de texturas finas - arcillosas - presentan problemas de drenaje y permeabilidad, muestran grados variables de salinidad y/o alcalinidad y presentan un número creciente de limitantes para su utilización agrícola dependiendo de la posición topográfica que ocupan dentro de la cuenca.

La siguiente es la secuencia catenaria, de este a oeste, de las principales series de la subcuenca:

GuayGuay - Chicureo - La Vilana - Urraca - Batuco - Totoral - Batuco - Lampa.

Localmente, la serie Chincolante ocupa una posición intermedia entre la Vilana y Urraca y, la serie Chape se encuentra ligeramente por encima de la serie La Vilana, siempre asociada a los depósitos aluviales que constituyen los materiales originales de la serie Colina que se ubica irregularmente en ambos márgenes del estero del mismo nombre.

Grupo 8: Cono aluvial del Sistema Maipo - Mapocho

El gran cono aluvial del Sistema Maipo - Mapocho y sus afluentes se encuentra constituido por suelos planos o casi planos, de texturas medias a moderadamente finas, predominantemente bien drenados, moderadamente profundos a profundos y de fertilidad natural alta; alrededor de un 20% de los suelos son ligeramente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y de fertilidad natural moderada. Todos estos suelos descansan sobre un substratum aluvial de gravas y piedras con matriz moderadamente gruesa y donde pueden penetrar las raíces. Todos estos suelos derivan de sedimentos aluviales mezclados.

La siguiente es la secuencia catenaria, de este a oeste, de las principales series:

Los Morros - Maipo - Santiago - Mapocho - Rinconada de Lo Vial - Cuesta Barriga.

Localmente, las series Buin y Linderos reemplazan a las series Maipo y Santiago en la parte sur del área y la serie Lonquén es un intergrado local entre Maipo y Santiago con un alto contenido de materia orgánica superficial.

Fuera de esta secuencia catenaria es posible encontrar marginalmente, en la parte oriental o occidental del Llano, suelos de una topografía de lomajes correspondientes a la serie Alhué, asociada en el sector de Lo Prado - El Noviciado, a suelos de la serie Pudahuel.

Grupo 9: Subcuenca Hospital - Aculeo

La subcuenca Hospital - Aculeo muestra una marcada diversidad entre los materiales de los cerros que la circunscriben por tres lados: oriente, sur y poniente, predominando los materiales básicos en la parte

oriental y suroriente y los materiales graníticos en la parte occidental, de modo que los suelos de los piedmonts altos son totalmente diferentes de un área a otra. Los piedmonts presentan como característica principal, el ser cortos de pendientes suaves a moderadas, moderadamente profundos, bien drenados, ligera pedregosidad y texturas que varían de moderadamente gruesas a medias, fertilidad natural moderada a alta. La parte plana de la cuenca se encuentra constituida por suelos aluviales que en parte muestra una depositación en aguas muy tranquilas (lacustres), profundos, texturas moderadamente finas a finas, imperfectamente drenados, de fertilidad natural alta; los problemas de drenaje son generalmente serios y difíciles de solucionar por el alto contenido de arcillas de los suelos y por la posición deprimida de los terrenos en relación a los cauces naturales.

La siguiente es la secuencia catenaria de los principales suelos:

Chada - Paine u Hospital - Valdivia de Paine - Agua del Gato.

En el sector occidental, la serie Pintué reemplaza a la serie Chada en la parte alta e intermedia de los piedmonts.

Grupo 10: Lomas de cenizas volcánicas

Bajo este nombre se presentan las formaciones que se observan y han sido mencionadas en Pudahuel, Puangue y Alhué y que por extensión incluyen los "cenuglomerados" de la orilla andina de la cuenca de Santiago, a pesar de sus diferencias en formación.

Estas lomas presentan unos endurecimientos típicos que se conocen con el nombre de "toscas de pómez" y que limitan la penetración de las raíces.

La serie Alhué ocupa la parte alta y media de las lomas, ocupando el sector del tercio inferior y las partes planas, un suelo de texturas más densas y con tosca pumicítica a mayor profundidad, estos suelos bajos son de drenaje imperfecto, y en general, corresponden a la serie Pudahuel.

2.5. Formación de Suelos y Clasificación

2.5.1. Formación de los Suelos

Al hacer el agrupamiento de los suelos del área en estudio y analizar los parámetros que guardan relación con la formación de los suelos, se ve de que éstos muestran una escasa evolución y por lo tanto, existe una marcada influencia de los materiales generadores sobre las propiedades de los suelos, por otra parte, una misma cubierta vegetal se encuentra en el 80% de los suelos del área y las características climáticas, aunque distintas, en los diferentes sectores, no lo son en un nivel tal como para alterar la designación de "térmicas" de todas familias de suelos estudiadas.

La asociación de tipo catenario con que se visualizó la agrupación de los suelos dentro de cada área geográfica y/o subcuenca son importantes para la comprensión de la evolución de los suelos.

2.5.2. Clasificación de las Series de Suelos de acuerdo al Sistema de Clasificación "Taxonomía de Suelos"

S E R I E	(1) N °	F A M I L I A	S U B G R U P O	O R D E N
PATAGUILLA	54	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC DURIXERALFS	ALFISOL
CUESTA VIEJA	13	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
LOS MORROS	47	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
BARRANCAS	4	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
HUECHURABA	29	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	MOLLIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
SANTA SARA	77	FINE, MIXED, THERMIC	MOLLIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
LO VASQUEZ	48	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	ULTIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
PIEDMONT LO VASQUEZ	59	FINE, MIXED, THERMIC	ULTIC HAPLOXERALFS	ALFISOL
COTUBA	12	FINE, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	TYPIC HAPLAQUENTS	ENTISOL
CHAPE	15	FINE LOAMY, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	AERIC HAPLAQUENTS	ENTISOL
HOSPITAL	30	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	MOLLIC HAPLAQUENTS	ENTISOL
PAINE	53	FINE OVER LOAMY SKELETAL, MIXED, THERMIC	VERTIC HAPLAQUENTS	ENTISOL
ISLA DE HUECHUN	32	COARSE LOAMY OVER SANDY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROFLUENTS	ENTISOL
CODIGUA	10	COARSE LOAMY OVER SANDY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XERORTHENTS	ENTISOL
LO PRADO	45	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XERORTHENTS	ENTISOL
GUAY - GUAY	25	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XERORTHENTS	ENTISOL
LAS MERCEDES	37	COARSE LOAMY OVER SANDY SKELETAL, MIXED, THERMIC	AQUIC XERORTHENTS	ENTISOL
PINTUE	60	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	AQUIC XERORTHENTS	ENTISOL
ALHUE	3	ASHY, THERMIC	XERIC DURANDEPTS	INCEPTISOL
VALDIVIA DE PAINE	85	FINE SILTY, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	MOLLIC HAPLAQUEPTS	INCEPTISOL
PUNTILLA	66	FINE, MIXED, THERMIC	MOLLIC HAPLAQUEPTS	INCEPTISOL
PUDAHUEL	65	CLAYEY OVER SANDY, MIXED, THERMIC	TYPIC DUROCHREPTS	INCEPTISOL
CHIÑIGUE	16	LOAMY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL

(1) Número correlativo que corresponde a cada serie

S E R I E	N °	F A M I L I A	S U B G R U P O	O R D E N
LONQUEN	44	LOAMY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
SANTA ROSA	76	COARSE LOAMY OVER SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
ESTANCILLA	22	COARSE LOAMY OVER SANDY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>SANTIAGO</u>	78	COARSE LOAMY OVER SANDY SKELETAL, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CLARILLO	9	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
COLINA	11	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CHICAUMA	17	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CHOROMBO	21	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
ESTERO SECO	23	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
HUINGAN	31	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LAMPA	35	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LAS PERDICES	38	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LAS ROSAS	39	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>PIEDMONT CUESTA</u> <u>BARRIGA</u>	58	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
PUANGUE	64	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
QUILAMUTA	67	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
QUILAPILUN	68	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>RINCONADA DE LO VIAL</u>	70	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>SANTA AMALIA DE CASA</u> <u>BLANCA</u>	73	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>SANTA RITA DE CASA-</u> <u>BLANCA</u>	74	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
TAPIHUE	79	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
HDA. SANTA ROSA DE CASABLANCA	27	LOAMY MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LA ESPERANZA	33	LOAMY MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LINGOLINGO	42	LOAMY MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CHOLQUI	20	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
HACIENDA ALHUE	26	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL

S E R I E	N °	F A M I L I A	S U B G R U P O	O R D E N
LAS CRUCES	36	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
POMAIRE	61	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
VILUMA	86	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LIRAY	43	COARSE SILTY MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LINDEROS	41	FINE SILTY OVER SKELETAL, MIXED, THERMIC	TIPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
ALCANTAR	2	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CASABLANCA	7	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LOS CARDENALES	46	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>MAIPO</u>	49	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
PEUMO CHICO	56	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
PEUMO DE LO CHACON	57	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	TYPIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
AGUA DEL GATO	1	FINE LOAMY, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	CALCIXEROLIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
BUIN	6	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	FLUVENTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
TAQUERAL	80	FINE-SILTY OVER CLAYEY, MIXED, THERMIC	FLUVENTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
CHADA	14	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
POLPAICO	62	FINE SILTY, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
<u>MAPOCHO</u>	50	CLAYEY, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
TRONADOR	81	CLAYEY, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
RENCA	-	CLAYEY, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
HUECHUN	28	FINE, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
PAHUILMO	52	FINE, MIXED, THERMIC	VERTIC XEROCHREPTS	INCEPTISOL
LA HIGUERA	34	FINE SILTY, MIXED, CALCAREOUS	TYPIC CALCIXEROLLS	MOLLISOL
SAN DIEGO	72	FINE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC ARGIXEROLLS	MOLLISOL
TUPARTIS	83	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	TYPIC HAPLOXEROLLS	MOLLISOL
VIÑA VIEJA	87	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	AQUULTIC HAPLOXEROLLS	MOLLISOL
POPETA	63	COARSE LOAMY, MIXED, THERMIC	PACHIC HAPLOXEROLLS	MOLLISOL
BATUCO	5	CLAYEY OVER LOAMY, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	PALEXOROLIC CHROMOXERERTS	VERTISOL
CHICUREO	18	FINE MONTMORRILLONITIC, THERMIC	PALEXOROLIC CHROMOXERERTS	VERTISOL
RUNGUE	71	FINE MONTMORRILLONITIC, THERMIC	PALEXOROLIC CHROMOXERERTS	VERTISOL

S E R I E	Nº	F A M I L I A	S U B G R U P O	O R D E N
TOTAL	81	FINE MONTMORRILLONITIC, CALCAREOUS, THERMIC	PALEXOROLIC CHROMOXERERTS	VERTISOL
PERALILLO	55	VERY FINE, MONTMORRILLONITIC, CALCAREOUS, THERMIC	PALEXOROLIC CHROMOXERERTS	VERTISOL
URRACA	84	FINE, MONTMORRILLONITIC, CALCAREOUS, THERMIC	TYPIC PELLOXERERTS	VERTISOL
LA VILANA	40	FINE, MONTMORRILLONITIC, CALCAREOUS, THERMIC	TYPIC PELLOXERERTS	VERTISOL
CHINCOLANTE	19	FINE, MIXED, CALCAREOUS, THERMIC	CHROMIC PELLOXERERTS	VERTISOL

2.5.3. Resumen de la Clasificación de las Series de Suelos de acuerdo a la "Taxonomía de Suelos"

De las 87 Series de Suelos que fueron definidas y mapeadas durante la ejecución del estudio, cuatro correspondientes al estudio del S.A.G. - DI PROREN, no fueron clasificadas por falta de información analítica suficiente (Cerro Blanco, Santa Rita de Pirque, Mingaco y Quilicura) y una (Fosos Nuevos) por no tener importancia geográfica.

La clasificación de las 82 series restantes permitió establecer la siguiente distribución de los suelos en relación a los ordenes existentes: Alfisoles 8 (9,8%), Entisoles 10 (12,2%), Inceptisoles 51 (62,2%), Mollisoles 5 (6,0%), Vertisoles 8 (9,8%).

A nivel de Grandes Grupos, los Inceptisoles se encuentran representados por 4 Grandes Grupos, los Entisoles y los Mollisoles por 3 y, los Alfisoles y Vertisoles por 2 Grandes Grupos.

2.5.3.1. Cuadro resumen de la Clasificación de Suelos de acuerdo a la "Taxonomía de Suelos"

O r d e n	Grandes Grupos	Número de Series incluidas
Alfisoles		8
	Durixeralfs	1
	Haploxeralfs	7
Entisoles		10
	Haplaquents	4
	Xerofluvents	1
	Xerorthents	5
Inceptisoles		51
	Durandepts	1
	Haplaquepts	2
	Durochrepts	1
	Xerochrepts	47
Mollisoles		5
	Calcixerolls	1
	Argixerolls	1
	Haploxerolls	3
Vertisoles		8
	Cromoxererts	5
	Pelloxererts	3
T O T A L		82

Capítulo 3. Clasificaciones interpretativas de suelos

3. Clasificaciones interpretativas de suelos

Como su nombre lo indica estas son agrupaciones que se hacen con fines específicos, generalmente tendientes a la utilización del suelo. Estas clasificaciones interpretativas permiten la preparación de una leyenda simple, con pocos grupos que sea fácil de utilizar por parte de otros profesionales o por los agricultores directamente.

En el presente trabajo, los estudios interpretativos de suelos son: Capacidades de uso, Clases de drenaje, Categorías de riego, Aptitud frutal, Aptitud agrícola y Situación actual de erosión, y al mismo tiempo se preparó un mapa de Uso Actual.

3.1. Capacidades de uso de los suelos

Las capacidades de uso determinadas son las potenciales de acuerdo a las normas internacionales. Las pautas sobre características de las Clases, Subclases y Unidades de Capacidades de uso se acompaña en el Apéndice I.

3.1.1. Subclases de Capacidad de Uso

Las limitaciones más frecuentes son las de humedad excesiva que afecta la utilización de los suelos (w), las de suelos (s) y muy secundariamente, las de erosión (e). No se han preparado limitaciones climáticas en el presente estudio (cl).

3.1.2. Unidades de Capacidad de Uso

En el Cuadro N° 4.2. del Apéndice IV Suelos se acompaña la distribución de las unidades de capacidad de uso de las subclases correspondientes para todo el estudio de suelos.

3.1.3. Cuadro resumen de las Clases y Subclases de Capacidad de Uso de los suelos

Clase de Capacidad de uso y subclases	Superficie (há)	%
I	28.782,6	7,3
IIIs	60.610,6	15,4
IIw	25.415,4	6,5
IIe	12.022,5	3,1
IIIs	50.973,4	13,0
IIIw	41.663,2	10,6
IIIe	9.291,3	2,4
IVs	14.011,1	3,6
IVw	29.163,4	7,4
IVe	16.791,3	4,3
VIIs	8.857,3	2,3
VIw	3.494,3	0,9
VIe	32.054,8	8,1
VIIIs	7.805,0	2,0
VIIw	2.519,1	0,6
VIIe	30.886,8	7,9
VIII	17.957,8	4,6
T O T A L	392.299,9	100,0

3.1.4. Cuadro Resumen de las Clases de Capacidad de Uso de los Suelos

Clase	Superficie (há)	%
I	28.782,6	7,3
II	98.048,5	25,0
III	101.927,9	26,0
IV	59.965,8	15,3
VI	44.406,4	11,3
VII	41.210,9	10,5
VIII	17.957,8	4,6
SUPERFICIE TOTAL	392.299,9	100,0

3.2. Clases de Drenaje de los Suelos

Las clases de drenaje establecidas para el presente trabajo son seis y se encuentran definidas en el Apéndice I.

En el sector costero existe un equilibrio entre los suelos bien drenados y los moderadamente bien drenados con pequeñas áreas de drenaje imperfecto. En el sector del Llano Central predominan los suelos bien drenados con áreas, moderadamente bien drenados e imperfectamente drenados que son más importantes mientras más baja sea la posición fisiográfica que ocupa el suelo.

Los suelos de drenaje excesivo se encuentran limitados en los sectores de mayor pendiente, de texturas gruesas y de escaso espesor de a rraigamiento.

3.2.1. Cuadro Resumen de las Clases de Drenaje

Clases	Superficie (há)	%
6 Excesivo	42.216,3	10,8
5 Bueno	237.412,8	60,5
4 Moderadamente bueno	73.508,4	18,7
3 Imperfecto	32.517,9	8,3
2 Pobre	5.231,6	1,3
1 Muy pobre	1.412,9	0,4
T O T A L	392.299,9	100,0

3.3. Categoría de Suelos para Regadío

Esta clasificación de suelos diseñada por la Oficina de Habilitación de suelos de los Estados Unidos en el año 1950 y distribuída en la forma de un Manual, establece un sistema de seis categorías, las cuatro primeras susceptibles de ser regadas, la sexta no regable y una intermedia que podría regarse si las condiciones económicas así lo justifican, o bien, mediante estudios de mucho detalle pueden incluirse en las zonas de riego o excluirse definitivamente de ellas.

La definición de estas seis categorías para regadío se acompaña en el Apéndice I.

Los escasos suelos clasificados en categoría 5, pertenecen a los antiguos reconocimientos de suelos efectuados por el Ministerio de Agricultura y que fueron incorporados al presente trabajo. En el estudio agrológico no se reconocieron suelos de categoría 5, porque los terrenos tenían claras aptitudes para regadío o no tenían ninguna.

3.3.1. Subcategorías de suelos para regadío

Las limitaciones más frecuentes son de suelos (s) en todo el estudio y de drenaje (w) el sector costero. Aunque ello es posible, se procuró no utilizar dos subíndices simultáneamente por los problemas interpretativos que ello trae consigo al trabajar con unidades homogéneas en los estratos intergrados.

3.3.2. Cuadro Resumen de las Categorías y Subcategorías de Suelos para Regadío

Categorías y Subcategorías de suelos	Superficie (há)	%
1	30.400,2	7,7
2s	45.609,3	11,6
2w	24.984,3	6,4
2t	28.957,1	7,4
3s	26.849,3	6,6
3w	42.578,6	10,9
3t	36.126,0	9,2
4s	10.641,1	2,7
4w	27.362,1	7,0
4t	20.214,9	5,2
5	2.286,2	0,6
6	96.290,8	24,5
T O T A L	392.299,9	100,0

3.3.3. Cuadro Resumen de las Categorías de Suelos para Regadío

Categorías	Superficie (há)	%
1	30.400,2	7,7
2	99.550,7	25,4
3	105.553,9	26,9
4	58.218,1	14,9
5	2.286,2	0,6
6	96.290,8	24,5
T O T A L	392.299,9	100,0

3.4. Aptitud Frutal de los Suelos

Las clases de aptitudes frutales establecidas en el presente trabajo corresponden a las aprobadas por el Ministerio de Agricultura y su uso corriente en Chile, ellas son cinco y se encuentran definidas en el Apéndice I.

Dentro del sector de Casablanca por las fuertes limitaciones climáticas existentes, los suelos se han puesto en Clase D si existían limitaciones agrológicas moderadas; si la condición de suelos era moderadamente satisfactoria y la condición climática aceptable, los suelos fueron considerados en clase C.

Es probable que dentro del área de Casablanca sea posible efectuar una reinterpretación de las aptitudes de los suelos para frutales, si el día de mañana se comprueba experimentalmente que en una o más especies frutales

les dentro de los suelos específicos y en sectores determinados son explotables en forma económica, los antecedentes actualmente disponibles no permiten otra solución que la que hoy se ha dado al problema.

3.4.1. Cuadro Resumen de Aptitud Frutal de los Suelos

Clase	Superficie (há)	%
A Sin limitaciones	36.279,9	9,2
B Ligeras	77.554,0	19,8
C Moderadas	105.239,0	26,8
D Severas	75.872,7	19,3
E Sin aptitudes	97.354,3	24,8
T O T A L	392.299,9	100,0

3.5. Aptitud Agrícola de los Suelos

Las variables condiciones de los suelos y de los problemas que los afectan y las favorables aptitudes climáticas en la mayor parte de la zona en estudio, han permitido establecer 10 grupos de aptitudes de suelos para rotaciones de cultivos —excluidos los frutales— y que se encuentran definidos en el Apéndice I.

3.5.1. Cuadro Resumen de la Aptitud Agrícola de los Suelos

Clase	Superficie (há)	%
1	71.556,4	18,2
2	46.076,8	11,7
3	75.182,4	19,2
4	33.935,7	8,7
5	14.786,6	3,8
6	22.588,7	5,8
7	20.789,8	5,2
8	102.858,4	26,2
9	0,0	0,0
10	4.525,1	1,2
T O T A L	392.299,9	100,0

3.6. Situación de Erosión

La situación de erosión del sector costero y del suelo del Llano Central es diferente en lo que a los cerros que rodea el Proyecto, se refiere. En el sector Costero, los suelos graníticos en pendientes superiores a 10% muestran una erosión laminar moderada, en estas mismas pendientes en el sector del Llano en suelos andesíticos, no existe erosión visible.

En general, los suelos con pendientes inferiores a 10% del todo el Proyecto no muestran problemas de erosión, o éstos son locales y sin importancia cartográfica.

Las clases de erosión separadas en el estudio se definen en el Apéndice I y se encuentran ligadas a las respectivas fases de erosión del reconocimiento de suelos.

3.6.1. Cuadro Resumen de la Situación de Erosión

Clases		Superficie (há)	%
0	Sin erosión	366.556,7	93,4
1	Ligera	12.503,6	3,2
2	Moderada	13.239,6	3,4
T O T A L		392.299,9	100,0

3.7. Grupos de Manejo

Los Grupos de Manejo establecidos en el presente trabajo constituyen unidades interpretativas determinadas por la agrupación de diferentes suelos en clases y subclases de capacidades de uso con el fin de establecer para cada una de ellas, las alternativas más favorables de uso y las medidas de conservación y de manejo tendientes a lograr una adecuada explotación racional de la tierra conservando, al mismo tiempo, el patrimonio suelo sin deterioros.

Para cada una de las unidades establecidas se recomiendan las diferentes posibilidades de uso y manejo en términos de rotaciones culturales, basándose en las características edafológicas y climáticas que presentan los suelos.

En la definición de los grupos de manejo que se acompañan en el Apéndice I, se parte de la premisa de que todos los suelos se encuentran regados y que la dotación de agua es suficiente para una adecuada explotación agrícola-ganadera sin tenerse ninguna limitación por este concepto.

En el estudio se han separado 15 grupos de manejo, 10 de ellos agrícolas, 4 ganaderos y 1 sin utilización agrícola-ganadera o forestal.

3.7.1. Cuadro Resumen de los Grupos de Manejo

Grupo de Manejo	Subclase de Capacidad de Uso (incluida)	Superficie (há)	%
A	I	28.782,6	7,3
B	IIIs	60.610,6	15,4
C	IIw	25.415,4	6,5
D	IIe	12.022,5	3,1
E	IIIIs	50.973,4	13,0
F	IIIw	41.663,2	10,6
G	IIIe	9.291,3	2,4
H	IVs	14.011,1	3,6
I	IVw	29.163,4	7,4
J	IVe	16.791,3	4,3
K	VIIs	8.857,3	2,3
L	VIw	3.494,3	0,9
M	VIe	32.054,8	8,1
N	VII	41.210,9	10,5
O	VIII	17.957,8	4,6
T O T A L		392.299,9	100,0

3.8. Uso Actual de los Suelos

El estudio de uso actual no corresponde a un mapa interpretativo si no a una realización independiente que en el presente caso muestra el uso de la tierra en términos generales debido a la escala a que se efectuó el trabajo.

Los tipos de separaciones son los mismos realizados por el Proyecto Aerofotogramétrico Chile/OEA/BID, 1962 a fin de hacer las cifras comparables dentro de un área determinada. Las clases utilizadas se definen en el Apéndice I y corresponden a una leyenda detallada.

La forma de utilización de la tierra más corriente dentro del sector costero en terrenos de riego, corresponde a una rotación de maíz - pasto natural (1-2 años) y ella no tiene lugar específico dentro del sistema de trigo dentro de la rotación ha sido abandonado casi completamente.

3.8.1. Cuadro resumen del Uso Actual de los Suelos

<u>Tipo de Explotación o Uso</u>	<u>Superficie (há)</u>	<u>%</u>
1. <u>Areas Urbanas</u>		
a /	22.948,3	6,5
b /	3.229,8	0,9
2. <u>Terrenos Hortícolas</u>		
2a. ☒ Hortaliza comercial de riego	5.174,0	1,5
2c. Hortaliza doméstica de riego	1.446,5	0,4
2d. Hortaliza doméstica sin riego	116,5	0,0
3. <u>Huertos Frutales y otros cultivos permanentes</u>		
3a. ☒ Huertos frutales de riego	19.405,8	5,5
3b. Huertos frutales sin riego	51,5	0,0
3c. Viñas de riego	4.421,8	1,3
3d. Viñas sin riego	53,4	0,0
3e. Parronal	3.853,3	1,1
3f. Uso múltiple (huertos con cultivos intercalados)	7.864,8	2,2

4. Terrenos con Cultivos Extensivos

4a. / Rotación: chacra - cereal - pasto de riego	82.906,8	23,5
4b. Rotación: chacra - cereal - pasto sin riego	362,5	0,1
4c. / Rotación: cereal - pasto de riego	33.140,1	9,4
4d. / Rotación: cereal - pasto sin riego	20.538,9	5,8
4f. Principalmente chacra de riego	15.512,2	4,4
4g. Principalmente chacra sin riego	65,4	0,0

6. Praderas Naturales

6a. / Praderas en terrenos semi - limpios	56.338,6	16,0
6b. Praderas no cultivadas, con o sin matorrales	43.705,0	12,4
6c. / Praderas con matorral - pastoreo muy escaso	3.920,1	1,1
6d. / Praderas con matorral - cajas de río, esteros o cerros	12.306,4	3,5

7. Terrenos de Bosque

7a. Bosque natural	5,8	0,0
7b. Bosque plantado de riego	709,2	0,2
7c. Bosque plantado sin riego	384,4	0,1
7d. Bosque talado de riego	7,7	0,0
7e. Bosque talado sin riego	5,7	0,0
7f. Renoval	4,2	0,0
7g. Matorral	713,0	0,2

9. Terrenos sin uso

9. Terreno caja río sin utilización	8.475,4	2,4
9a. Terrenos inundados	77,6	0,0
9c. Terrenos de cerros, laderas o cerros sin uso	1.755,5	0,5

T Tranques y Embalses	3.581,4	1,0
-----------------------	---------	-----

T O T A L

353.081,4

100,0

Capítulo 4. Características físico-químicas de los suelos

4. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos

Se analizarán las propiedades físicas, tales como textura, densidad aparente, agua aprovechable; propiedades químicas como contenido de materia orgánica, contenido de carbonato de calcio, reacción (pH), conductividad eléctrica como expresión de la salinidad y capacidad de intercambio de cationes.

Estas propiedades se analizarán en las diez áreas fisiográficas en que se han agrupado los suelos del estudio y para cada área, denominada grupo, se establecerán las variaciones de las propiedades en las relaciones catenarias de las diferentes series --o por lo menos de las más importantes -- dentro del grupo.

4.1. Grupo 1. Valle del estero Alhué

Relación catenaria de series:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Quilamuta o Estancilla - Hacienda Alhué - Misceláneo Caja de Río - Viña Vieja - Quilamuta - Piedmont Lo Vásquez - Lo Vásquez.

Al analizar las catenas desde un punto de vista textural se observa que los suelos del cerro y de los piedmonts altos son de texturas medias en la superficie y moderadamente finas en profundidad, los piedmonts más bajos son de texturas moderadamente gruesas descansando sobre materiales gruesos (series Quilamuta y Estancilla), terminando en suelos de texturas medias aunque con cierta estratificación (series Hacienda Alhué y Viña Vieja). Los valores de densidad aparente varían entre 1,6 y 1,8 gr/cc para los piedmonts más elevados y esta densidad aumenta en profundidad; para los piedmonts más bajos, se produce una reducción entre los valores de la superficie y los 50 cm., alcanzando el mínimo con cifras de 1,3 ó 1,5 para una fluctuación su -

perforación de 1,5 a 1,7, respectivamente. La humedad aprovechable expresada en cm. de agua para la zona de arraigamiento potencial presenta un incremento entre el cerro y el piedmont alto de 12,8 cm. a 14,7 cm., los piedmonts arenosos acusan una fuerte disminución fluctuando entre 10 y 8 cm. (serie Quilamuta y Estancilla), para aumentar considerablemente a valores muy elevados entre 21 y 24 cm. (series Viña Vieja y Hacienda Alhué).

La materia orgánica disminuye rápida y sostenidamente en profundidad en todas las series, los valores superficiales se reducen de algo menos de 2% a algo menos de 1% al considerar la secuencia desde Lo Vásquez a Quilamuta y luego se produce un fuerte incremento en superficie desde 2% a algo más de 4% en las series Estancilla y Viña Vieja. No hay carbonato de calcio libre en los pedones tipificados. La conductividad eléctrica de todos los suelos se mantiene muy por debajo de 2 mmhos/cm, la cifra más alta se produce con 0.5 mmhos/cm. en la serie Hacienda Alhué. Los ph son ligeramente ácidos a neutros, sólo en las series Hacienda Alhué y Viña Vieja una parte del pedón, entre la superficie y los 50 cm., acusa valores de 5,9, es decir, moderadamente ácidos. La capacidad de intercambio de cationes es la esperada debido a los materiales de los suelos y al contenido de materia orgánica, alrededor de 10 me/100 gr. en los piedmonts más altos y fluctúa entre 15 y 20 me/100 gr. en los piedmonts bajos (serie Hacienda Alhué y Viña Vieja), en el cerro (serie Lo Vásquez) los valores se encuentran alrededor de 25 me/100 gr. excepto en la superficie en que no llega a 14 me/100 gr.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.1.1. de cifras analíticas a tres niveles (20, 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.1.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 1.

Características cm	Lo Vásquez			P. Lo Vásquez			Quilamuta			Estancilla			Hda. Alhué			Viña Vieja		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	F	A	FA	Fa	Fa	a	aF	Fa	a	F	F	F	Fa	Fa	F
Den.aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.7	1.7	-	1.5	1.3	-	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.6
Humedad aprov.(cm)	3.5	2.8	6.0	2.5	3.9	3.2	1.9	2.2	0.8	1.6	4.1	1.1	3.3	3.5	4.9	2.3	4.4	3.9
Mat.orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.4	0.5	0.3	0.9	0.2	0.0	2.2	1.4	0.2	3.4	1.2	0.7	4.5	1.7	1.2
CaCO ₃ (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pH 1:1 H ₂ O	6,6	6,7	6,9	6,1	6,0	6,3	6,9	6,9	6,7	6,6	6,8	7,1	5,9	6,3	6,8	6,2	5,9	7,0
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	13.8	23.9	25.7	7.0	12.8	12.8	9.1	9.6	3.1	8.7	10.1	4.7	19.7	20.0	19.1	15.0	15.0	21.2

4.2. Grupo 2. Valle del estero Yali

Relación catenaria de serie:

Lo Vásquez - Piedmont Lo Vásquez - Peumo Chico - Peumo Lo Chacón - Tronador.

Al analizar las catenas desde un punto de vista textural se observa que los suelos son de texturas medias en la superficie a moderadamente finas a finas en profundidad salvo la serie Peumo Chico que es de texturas moderadamente gruesas en profundidad. Los valores de densidad aparente más bajos se obtienen en las superficies que fluctúan entre 1,5 y 1,8 gr/cc. siendo crecientes en profundidad; la humedad aprovechable de los suelos expresada en cm. de agua presenta un incremento creciente de 12,8 cm. en la serie Lo Vásquez a 30 cm. en la serie Tronador, con un quiebre ascendente en la serie Peumo Chico que se aparta de la tendencia general.

La materia orgánica disminuye rápida y sostenidamente en profundidad para todas las series; el cerro muestra un porcentaje de 1,9 en la superficie (serie Lo Vásquez) y disminuye a 1,4% en los piedmonts más altos (serie Piedmont Lo Vásquez), al hacerse la topografía más plana el porcentaje de materia orgánica superficial se eleva casi al doble, fluctuando entre 3,4% (serie Peumo Chico) y 2,2% (serie Tronador).

No hay carbonatos de calcio libres en los pedones tipificados. La conductividad eléctrica de todos los suelos se mantiene por debajo de 2 mmhos/cm, sólo el suelo Tronador acusa valores ligeramente superiores a 3 mmhos/cm. por debajo de los 50 cm. de profundidad. Los pH fluctúan de ligeramente ácidos a neutros y se incrementan ligeramente en profundidad, el valor superficial más bajo es de 5,9 (serie Peumo Chico); la serie Tronador muestra valores muy estables en todo el pedón fluctuando entre 7,7 y 7,8 y se aparta de la tendencia general porque los valores son ligeramente alcalinos. La capacidad de intercambio de cationes se mantiene dentro de los límites previstos de acuerdo a los materiales generadores y a la textura de los suelos, fluc -

Cuadro 4.2.1. Características físicas y físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 2.

Características (cm)	Lo Vásquez			P. Lo Vásquez			Peumo Chico			P. Lo Chacón			Tronador		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	F	A	FA	F	Fa	Fa	F	FAL	FA	A	A	AL
Den.aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.7	1.8	1.8	18	1.7
Humedad aprov.(cm)	-	-	-	2.5	3.9	3.2	3.1	4.1	7.0	3.6	5.9	4.4	2.8	8.1	8.1
Mat.orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.4	0.5	0.3	3.4	0.7	0.3	2.4	2.1	0.7	2.2	1.7	0.4
CaCO ₃ (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pH 1:1 H ₂ O	6,6	6,7	6,9	6,1	6,0	6,3	5,9	6,2	6,8	6,4	6,8	8,0	7,7	7,8	7,8
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.7	0.6	0.4	0.7	3.2	3.7
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr).	13.8	23.9	25.7	7.0	12.8	12.8	14.3	14.5	16.8	19.4	26.4	28.4	55.2	47.6	35.9

tuando entre 14 y 20 me/100 gr. en la superficie e incrementándose en profundidad; la serie Tronador acusa valores muy altos de 55 me/100 gr. en la superficie los que se reducen lentamente en profundidad a 35 me/100 gr., estos valores están de acuerdo con la textura arcillosa y el tipo de arcilla del suelo.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.2.1. de cifras analíticas a tres niveles (20- 50 y 100 cm) de los pedones de la secuencia catenaria con fines comparativos.

4.3. Grupo 3. Subsector Melipilla - Mallarauco

4.3.1. Area de Melipilla

Relación catenaria de series:

Lo Vásquez - Pied. Lo Vásquez - Pomaire - Pahuilmo - San Diego o Chiñigue -
(Las Perdices) (Cholqui)

La Higuera - Codigua.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa que la parte alta y media de la secuencia es de texturas moderadamente finas predominantemente (serie Lo Vásquez, Piedmont Lo Vásquez, Pomaire, Pahuilmo), lo mismo sucede en las terrazas más antiguas (San Diego, La Higuera) mostrando la serie Chiñigue texturas medias sobre texturas gruesas para terminar esta secuencia, en suelos de texturas gruesas con un depósito de espesor variable de texturas medias (serie Codigua). La densidad aparente de los suelos es alta y podría explicarse por el elevado contenido de casquijos de algunos suelos (serie Pomaire 2,0), en general los valores se incrementan con la profundidad de 1,6 - 1,8 a 1,8 - 1,9 gr/cc; el suelo Pahuilmo acusa valores de 1,5 gr/cc. casi siempre estables. La humedad aprovechable de los suelos expresadas en cm. de agua en el pedón acusa cifras moderadas, alrededor de 13-14 cm. para la serie Lo Vásquez, Piedmont Lo Vásquez y Pomaire esta última

con 16 cm; Pahuilmo y San Diego acusan valores elevados 20 - 21 cm.; las terrazas más bajas acusan valores decrecientes: Cholqui (14-19 cm), La Higuera (17 - 18 cm) y Codigua (5 - 6 cm).

El contenido de materia orgánica es bastante reducido, los valores superficiales acusan un 2% para los suelos de piedmonts que no sean de texturas moderadamente gruesas (serie Las Perdices : 1%), los suelos de las terrazas acusan valores fluctuantes entre 3 y 4%; el suelo Pahuilmo se aparta de estos valores y las cifras se duplican en relación al resto de los suelos. No hay carbonato de calcio libre en estos suelos excepto en la serie Codigua que se encuentra sometida a inundaciones ocasionales del río Maipo y se riega con agua de este río. La reacción de los suelos es ligeramente ácida en la parte alta de la catena (serie Lo Vásquez, Piedmont Lo Vásquez y Las Perdices) y ligeramente alcalina en todos los miembros restantes, excepto Pahuilmo que es de reacción neutra. Las conductividades eléctricas se mantienen por debajo de 1 mmhos/cm. aunque la serie Pahuilmo muestra valores ligeramente superiores. La capacidad de intercambio catiónica es baja en todos los suelos derivados de granito y fluctúa entre 10 y 25 me/100 gr., en los suelos arenosos los valores son extremadamente bajos; las series Pahuilmo acusa valores de 40 me/100 gr. en todo el pedón.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.3.1.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.3.1.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 3. (Area Melipilla)

Características	Lo Vásquez			P. Lo Vásquez			Pomaire			San Diego			Chiñihue			Codigua		
cm	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	F	A	FA	FAa	Fa	FAa	F	FA	FAaf	F	F	Fa	Fa	a	a
Den.aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.9	2.0	1.6	1.7	-	1.7	-	-
Humedad aprov.(cm)	3.5	2.5	6.0	2.5	3.9	3.2	4.6	3.4	2.9	7.3	3.2	4.4	2.7	2.2	5.8	3.7	0.5	-
Mat.orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.4	0.5	0.3	2.1	0.2	0.2	3.1	0.3	0.2	5.0	2.9	1.2	4.1	0.2	0.2
CaCO3 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.6	2.8	1.2	1.4
pH 1:1 H2O	6,6	6,7	6,9	6,1	6,0	6,3	7,8	7,7	7,7	7,7	7,4	7,7	7,5	7,8	8,0	7,7	8,4	8,4
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	0.9	0.9	0.6	0.9	1.0	0.4	0.5	0.5	1.0	0.4	0.6
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	13.8	23.9	25.7	7.0	12.8	12.8	23.2	10.9	25.8	15.6	21.7	15.6	27.0	24.0	14.8	20.6	5.0	4.3

4.3.2. Area Mallarauco

Relación catenaria de series:

Lo Vásquez - Pied. Lo Vásquez - Pomaire - Pahuilmo - Agua del Gato
(Las Perdices)

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa que todos sus componentes son de texturas moderadamente finas, aunque los horizontes superficiales son de texturas medias en los piedmonts o de texturas medias o moderadamente gruesas en el cerro (serie Lo Vásquez). La densidad aparente disminuye desde la parte alta a la parte baja de la catena, excluyéndose de este compartimiento a la serie Pomaire mencionada anteriormente; los valores promedios fluctúan entre 1,6 y 1,8 gr/cc en la superficie y 1,5-1,9 en profundidad, la serie Agua del Gato acusa los valores más bajos 1,5 y 1,5 respectivamente. El agua aprovechable expresada en cm. de agua en el pedón es moderada en toda la secuencia excepto en la serie Pahuilmo que muestra valores altos (20 cm), en el resto de los suelos se produce un aumento a medida que se desciende en la catena: Lo Vásquez 13 cm., Piedmont Lo Vásquez 14 cm., Pomaire 16 cm., Agua del Gato 10 a 17 cm., esta última es variable y ello depende del espesor de arraigamiento.

El contenido de materia orgánica es similar en los suelos de los piedmonts altos y cerros y muy elevado en las series Pahuilmo y Agua del Gato por las condiciones de humedad que las afectan una buena parte del año. No hay carbonato de calcio libre en estos suelos, salvo en la serie Agua del Gato que acusa fuertes acumulaciones de estos materiales (74% a los 50 cm). La reacción es ligeramente ácida en la parte alta de los piedmonts y en el cerro, ligeramente alcalina en los otros suelos (series Pahuilmo, Pomaire y Agua del Gato). La conductividad eléctrica es ligeramente superior a 1 mmhos/cm. en la serie Pahuilmo y alcanza a 3,5 mmhos/cm. a los 50 cm. en la serie Agua del Gato, el resto de los suelos muestra valores inferiores a 1 mmhos/cm.

Cuadro 4.3.2.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 3.

(Area de Mallarauco)

Características (cm)	Lo Vasquez			P. Lo Vásquez			Pomaire			Pahuilmo			Agua del Gato		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	F	A	FA	F	FA	FAa	FL	AL	FL	FAL	FA	-
Den. aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.5	1.4	1.5	1.5	1.3	-
Humedad aprov. (cm) _q	3.5	2.5	6.0	2.5	3.9	3.2	4.6	3.4	2.9	3.7	3.2	3.3	3.6	1.7	-
Mat. orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.4	0.5	0.3	2.1	0.2	0.2	6.2	1.9	1.6	5.9	1.9	-
CaCO ₃ (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	7.5	74.7	-
pH 1:1 H ₂ O	6.6	6.7	6.9	6.1	6.0	6.3	7.8	7.7	7.7	7.4	7.7	7.5	8.1	8.1	-
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	0.9	0.9	1.0	1.3	1.3	1.6	3.5	-
Cap. Interc. Catiónico (me/100 gr).	13.8	23.9	25.7	7.0	12.8	12.8	23.2	10.9	25.8	39.5	42.0	39.2	48.6	28.6	-

La capacidad de intercambio catiónico puede decirse que es creciente mientras más plano es el suelo, los valores máximos se logran en las series Pahuilmo y Agua del Gato con cifras superiores a 40 me/100 gr. en la parte superior de los pedones.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.3.2.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

4.4. Grupo 4. Valle del Estero de Puangue

Relación catenaria de series en el curso medio:

Lo Vásquez - Lo Prado - Las Perdices - Las Mercedes - Chorombo - Puangue.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa que los cerros son de texturas moderadamente finas y los piedmonts altos son de texturas dominantes, moderadamente gruesas (series Lo Prado y Las Perdices), al igual que los piedmonts bajos que muestran una mayor estratificación (serie Las Mercedes); las terrazas aluviales presentan dos condiciones diferentes: texturas medias sobre moderadamente gruesas (serie Chorombo) o texturas moderadamente gruesas sobre gruesas (serie Puangue). Los datos de las densidades aparentes son insuficientes para sacar conclusiones en los sectores de los piedmonts, en las terrazas bajas se observa una disminución de los valores en relación a la posición topográfica, al mismo tiempo se observa una disminución en los valores de los pedones con la profundidad. La humedad aprovechable expresada en cm. de agua en el pedón acusa cifras extraordinariamente bajas para la serie Puangue (5 cm), altas para la serie Chorombo (20 cm) y moderadas para la serie Lo Vásquez (13 cm), la serie Las Perdices muestra valores aún más bajos que los de la serie Puangue (4 cm).

El contenido de materia orgánica se reduce rápidamente en profundidad en todos los suelos, los valores superficiales se mantienen alrededor de 2% en toda la catena con excepción de la serie Chorombo que presenta un contenido de 3% en los primeros 20 cm.; los valores mínimos se obtienen en las series Las Perdices y Puangue. No hay carbonato de calcio libre en ninguno de los suelos de estas catenas, la serie Las Mercedes acusa un valor de 0,7% superficial difícil de explicar. La reacción de los suelos es ligeramente ácida en la superficie y neutra en profundidad en la parte alta y mediade la catena, los suelos de las terrazas acusan una reacción ligeramente alcalina; la serie Las Mercedes se aparta de la tendencia general, es ligeramente alcalina en la superficie y neutra a ligeramente ácida en profundidad. Los suelos de la parte alta de la catena no muestran salinidad, su conductividad es muy baja; la serie Las Mercedes acusa una conductividad superior a 5 mmhos/cm. en la superficie y la serie Chorombo valores similares hasta los 50 cm. a lo menos, la serie Puangue no acusa salinidad, pero existen algunos sectores salinos separados como fases. La capacidad de intercambio catiónico es baja en todas las series dado los materiales originales y en general, decrece con la profundidad, se apartan de este comportamiento las series Lo Vásquez y Chorombo que también acusan los valores más bajos.

De acuerdo a los estándares del Manual de Salinidad, las series Las Mercedes y Chorombo deben considerarse como suelos salinos.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.4.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.4.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de
los suelos del Grupo 4. (Curso medio)

Características cm	Lo Vásquez			Lo Prado			Las Perdices			Las Mercedes			Chorombo			Puangue		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	Fa	aF	a	Fa	aF	a	F	Fa	aF	F	F	Fa	Fa	a	aF
Den.aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	-	-	-	1.9	-	-	-	-	-	1.7	1.5	-	1.6	1.4	1.4
Humedad aprov.(cm)	3.5	2.5	6.0	0	0	0	0.8	-	-	-	-	-	3.4	4.1	3.7	1.5	0.3	0.7
Mat.orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.7	0.2	0.05	1.0	0.3	0.0	2.2	0.3	0.05	3.1	0.9	0.0	1.0	0.2	0.2
CaCO3 (%)	0.0	0.0	0.0	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.7	-	-	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
pH 1:1 H2O (y/o 1:2.5)	6,6	6,7	6,9	6,4	6,6	6,7	6,4	6,8	6,9	7,7	6,8	6,8	7,3	7,6	7,8	7,5	7,8	7,9
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	-	-	-	0.2	0.1	0.0	5.2	-	-	4.7	5.9	0.6	0.4	0.3	0.3
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	13.8	23.9	25.7	13.7	10.9	11.6	9.0	8.3	2.4	38.3	18.8	13.6	21.3	25.1	4.3	11.2	7.5	12.0

Relación catenaria de series en el curso medio inferior:

Lo Vásquez - Pied . Lo Vásquez - Pomaire - San Diego - Tupartis.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa que la parte alta y media de la secuencia es de texturas moderadamente finas predominantemente (series Lo Vásquez, Piedmont Lo Vásquez y Pomaire), lo mismo sucede con las terrazas antiguas (serie San Diego), solamente el suelo más bajo es de texturas moderadamente gruesas sobre texturas moderadamente finas (serie Tupartis). El alto contenido de casquijos de algunos suelos explicaría en parte, los elevados valores de densidad aparente obtenidos en esta área (Pomaire alrededor de 2,0), en general los valores se incrementan en profundidad de 1,6 - 1,8 a 1,8 - 2,0 gr/cc; la serie Tupartis ofrece valores más reducidos alrededor de 1,4 - 1,5.

El contenido de materia orgánica es bajo en todos los miembros de la secuencia y se incrementa al disminuir la posición dentro de la catena para alcanzar el máximo en el suelo San Diego; la terraza baja acusa valores elevados en relación al resto de los suelos. En estos suelos no hay carbonato de calcio libre. La parte alta de la catena es de reacción ligeramente ácida y el pH aumenta ligeramente en profundidad, la parte baja de la catena es de reacción ligeramente alcalina presentando estratas neutras, predominantemente el pH fluctúa entre 7,7 y 7,9. La conductividad eléctrica es baja en toda la secuencia, los valores máximos son inferiores a 1 mmhos/cm. y se obtienen en las series Pomaire y San Diego. La capacidad de intercambio catiónico es baja, fluctúa por lo general entre 13 y 25 me/100 gr., los valores más reducidos se presentan en la serie Tupartis que es la de texturas más gruesas.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.4.2. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.4.2. Características físicas y físico-químicas y químicas de los
suelos del Grupo 4. (Curso medio inferior)

Características (cm)	Lo Vásquez			P. Lo Vásquez			Pomaire			San Diego			Tupartis		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	Fa	FAa	Fa	F	A	FA	F	FA	FAa	F	FA	FAaf	FA	Fa	FAa
Den.aparente (gr/cc)	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	2.0	2.0	1.4	1.5	1.4
Humedad aprov.(cm)	3.5	2.5	6.0	2.5	3.9	3.2	4.6	3.4	2.9	7.3	3.2	4.4	2.2	3.3	3.4
Mat.orgánica (%)	1.9	0.3	0.2	1.4	0.5	0.3	2.1	0.2	0.2	3.1	0.3	0.2	2.6	0.5	0.2
CaCO ₃ (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pH 1:1 H ₂ O	6,6	6,7	6,9	6,1	6,0	6,3	7,8	7,7	7,7	7,7	7,4	7,7	7,5	7,9	7,7
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	0.9	0.9	0.6	0.9	1.0	0.5	0.3	0.8
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr).	13.8	23.9	25.7	7.0	12.8	12.8	23.2	10.9	25.8	15.6	21.7	15.6	13.9	9.5	10.4

4.5. Grupo 5. Valle o Cuenca de Casablanca

Relación catenaria de series:

Lo Vásquez - Pied . Lo Vásquez - Las Rosas - Hacienda Sta. Rosa - Santa Amalia - Casablanca - Tapihue.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa un claro predominio de las texturas moderadamente gruesas a medias, salvo en la parte depresional de la cuenca que muestra texturas moderadamente finas. Los valores de densidad aparente fluctúan en la superficie entre 1,7 y 1,9 gr/cc. aumentando en profundidad alcanzando valores de 1,8 a 2,0 gr/cc. La humedad aprovechable de los suelos expresada en cm. de agua experimenta un incremento en la parte baja de la catena lo que se encuentra en relación directa con las texturas más finas y el contenido de materia orgánica en los suelos. Todos los valores son moderados entre 11 cm. (serie Las Rosas) y 16 cm. (serie Hda. Santa Rosa), las cifras más frecuentes oscilan entre 13 cm. (serie Lo Vásquez y Casablanca) y 14 cm. (series Lo Vásquez y Santa Amalia).

El incremento de la materia orgánica va de 1,4% a 1,9% en la superficie de los suelos en la parte alta de la catena hasta alcanzar valores superiores a 3% en la parte baja de ella, el sector depresionario presenta valores superiores a 6%. No se observa carbonato de calcio libre en estos suelos, sólo la serie Santa Amalia presenta valores bajos que alrededor de los 50 cm. se elevan hasta 3%. La conductividad eléctrica es inferior a 0,5 mmhos/cm. en todos los suelos de la catena, sólo la serie Santa Amalia acusa valores crecientes de 0,6 mmhos/cm. en la superficie a 1,6 mmhos al metro de profundidad. Los suelos de la parte alta de la catena presentan una reacción ligeramente ácida en la superficie y ella se transforma en moderadamente ácida en la parte media y baja en los piedmonts, los sectores depresionarios tienen una reacción neutra o ligeramente alcalina. La capacidad de intercambio de cationes guarda una estrecha relación con la textura oscilando entre 9 y

Cuadro 4.5.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de
los suelos del Grupo 5.

Características	Lo Vásquez			P. Lo Vásquez			Las Rosas			Hda.Sta.Rosa Casablanca			Sta.Amalia de Casablanca			Casablanca			Tapihue		
cm	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	F	F	F	F	A	FA	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	FA	Fa	FA	F	Fa	Fa	Fa	Fa
Den.aparente (gr/cc)	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	2.0	1.9	1.9	2.0	1.7	2.0	2.0	1.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
Humedad aprov.(cm)	7.0	9.0	6.0	2.5	3.9	3.2	5.0	6.0	4.0	4.0	6.0	8.0	6.0	10.0	3.0	8.0	13.0	6.0	12.0	7.0	2.0
Mat.orgánica (%)	1.6	0.7	0.2	1.4	0.5	0.3	1.7	0.3	0.0	2.1	0.3	0.0	2.9	0.2	0.0	6.7	1.4	0.2	3.1	0.9	0.2
CaCO3 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	3.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pH 1:1 H2O	6.4	6.6	6.9	6.1	6.0	6.3	5.7	6.4	8.0	5.6	6.1	8.1	7.8	8.5	8.8	7.0	7.6	8.0	6.9	7.0	7.4
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.6	1.1	1.6	0.5	0.3	0.5	0.4	0.1	0.1
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	18.0	25.6	31.0	7.0	12.8	12.8	8.1	12.5	12.5	6.1	12.4	16.3	9.7	25.2	14.1	34.1	24.0	13.7	15.2	13.1	4.9

13 me/100 gr. para las texturas moderadamente gruesas y entre 18 y 39 me/100 gr. para las texturas medias; en el caso del horizonte superficial de la serie Casablanca la cifra de 34 me/100 gr. se puede explicar por el elevado contenido de materia orgánica de este suelo (6,7%).

Se acompaña cuadro resumen N° 4.5.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

4.6. Grupo 6. Subcuenca Rungue - Polpaico

Relación catenaria de series:

Rungue - Quilapilún - Polpaico - Huechún - Polpaico - Rungue.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural se observa que los pedones extremos de la secuencia Rungue y Huechún son de texturas finas y que los miembros intermedios son de texturas medias, excluyendo la superficie de la serie Polpaico que es moderadamente fina. Los valores de densidad aparente en las posiciones extremas son estables en todo el pedón, generalmente 1,8 gr/cc; los miembros intermedios de la catena (series Quilapilún - Polpaico) acusan valores decrecientes en profundidad, variando de 1,7 a 1,6 en la superficie a 1,5 - 1,3 gr/cc. en profundidad. La humedad aprovechable de los suelos expresadas en cm. de agua en el pedón aumenta paulatina y sostenidamente en función de la posición topográfica dentro de la catena, los valores mínimos se obtienen en los piedmonts altos con valores de alrededor de 17 cm. (series Rungue y Quilapilún), los valores máximos alrededor de 27 y 30 cm. se presentan en los piedmonts más bajos (series Polpaico y Hue - chún).

La materia orgánica superficial es bastante alta en todos los miembros de la catena, ligeramente superior a 3% , llegando a 4,5% en la serie

Rungue, pero disminuye sensiblemente en profundidad; las cifras de materia orgánica son bastante elevadas para la zona climática donde ocurren los suelos y la única explicación lógica sería que se trata de terrenos que sólo muy recientemente se han incorporado a la explotación agrícola. El contenido de carbonato de calcio libre es muy reducido o no existe en la superficie de los suelos en la parte alta de la catena, en la parte media y baja, los valores son reducidos, alrededor o ligeramente superiores a 1; los valores máximos de cada pedón se obtienen en los horizontes más profundos pero su distribución es irregular. Los pH de los suelos son moderadamente alcalinos, fluctuando entre 8,0 y 8,4 como máximo, siempre existe un sector del pedón que es ligeramente alcalino, éste corresponde a la superficie en la parte alta de la catena con valores de 7,4 e incluso neutros pH 7,0, en la parte baja de la catena los valores mínimos se presentan en la parte media del pedón con cifras de 7,7. La conductividad eléctrica de los suelos se mantiene por debajo de los 2 mmhos/cm. en todos los pedones, fluctuando entre 0,4 - 0,8 mmhos/cm; los valores más elevados se obtienen en la parte más baja de la catena y corresponden a 0,8 - 0,6 mmhos/cm. (serie Huechún). La capacidad de intercambio de cationes es elevada en todos los suelos de la catena, manteniéndose los valores entre 40 y 45 me/100 gr., las cifras más bajas corresponden a la serie Quilapilún y fluctúa entre 30 y 36 me/100 gr. Los valores de la parte media de los pedones son generalmente los más elevados dentro de los suelos.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.6.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.6.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 6.

Características (cm)	Rungue			Quilapilún			Polpaico			Huechún		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	A	A	A	F	F	F	FAL	FL	FL	A	A	FA
Den.aparente (gr/cc)	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.5	1.6	1.3	1.3	1.8	1.7	1.7
Humedad aprov.(cm)	2.2	2.9	3.2	1.8	3.8	2.4	3.0	5.5	7.7	6.1	5.9	3.7
Mat.orgánica (%)	4.5	1.2	0.5	3.1	0.3	0.2	3.3	0.9	0.7	3.4	2.4	1.0
CaCO ₃ (%)	0.1	0.1	2.9	0.0	0.0	1.6	0.7	0.3	1.3	1.3	0.2	13.4
pH 1:1 H ₂ O	7.0	8.0	8.1	7.4	8.1	8.4	8.0	7.7	8.1	8.0	7.7	8.2
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr).	40.7	50.3	43.2	34.5	37.4	30.6	41.0	46.8	42.2	45.7	45.6	32.5

4.7. Grupo 7. Subcuenca Colina - Batuco

Relación catenaria de series:

GuayGuay - Chicureo - Urraca - Batuco - Totoral - Batuco - Lampa.

Analizadas las catenas desde un punto de vista textural permite concluir que los suelos son de texturas moderadamente finas en la parte alta y predominantemente finas cuando los suelos son planos, salvo la serie Lampa que es de texturas moderadamente gruesas y que tiene un modo de formación distinto y marginal a la cuenca. Por tratarse de suelos definidos por el Ministerio de Agricultura no existen datos de densidad aparente ni tampoco de humedad aprovechable expresada en centímetros. El suelo Lampa tiene valores de densidad aparente de 1,5 a 1,6 gr/cc. crecientes en profundidad y la humedad aprovechable de esta serie fluctúa entre 14 a 18 cm. de acuerdo al espesor de arraigamiento.

El contenido de materia orgánica de los suelos es variable pero se produce una rápida disminución de los valores con la profundidad; el piedmont alto muestra valores de 4% en la superficie (serie GuayGuay) y se reduce a la mitad en el piedmont más bajo (serie Chicureo: 1,9%), los suelos planos presentan valores muy dispares 4,5% para la serie Urraca y 1,2% para la serie Batuco; para la serie que ocupa la parte más baja de la topografía el contenido de materia orgánica se eleva a 3,3% (serie Totoral), y los datos de la serie Lampa son ligeramente inferiores a 3%. Los suelos planos bajos muestran elevados contenidos de carbonato de calcio en los pedones (series Urraca, Batuco, Totoral); las series Lampa y Chicureo no tienen carbonatos en los primeros 50 cm. pero sí en la parte inferior de los pedones, la serie GuayGuay no tiene carbonatos libres. En general todos los suelos son de reacción alcalina, aunque la superficie es sólo ligeramente alcalina en las series Lampa y Chicureo y neutra en la serie GuayGuay. La conductividad eléctrica de estas mismas tres series es inferior a 1 mmhos/cm. en todo el pedón; la serie

Cuadro 4.7.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 7.

Características cm	Guay-Guay			Chicureo			Urraca			Batuco			Totoral			Lampa		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	FA	FAa	-	A	A	A	FAL	A	AL	AL	FAL	Fa	AL	A	A	Fa	Fa	F
Den. aparente (gr/cc)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	1.6
Humedad aprov. (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	3.1	2.5
Mat. orgánica (%)	4.0	0.5	-	1.9	1.6	1.0	4.5	3.4	1.7	1.2	0.3	0.2	3.3	1.6	1.2	2.8	1.0	0.3
CaCO ₃ (%)	0.0	0.0	-	0.0	0.0	1.1	4.1	0.2	7.3	3.0	17.4	7.7	3.0	2.0	1.6	0.0	0.0	2.1
pH 1:1 H ₂ O	7.1	7.5	-	7.4	7.8	8.1	7.8	7.5	8.0	8.5	9.3	9.2	8.1	8.5	8.8	7.6	8.1	9.2
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.2	-	0.4	0.5	1.0	2.6	2.9	1.0	2.5	8.7	6.0	10.8	8.7	7.1	0.7	0.3	0.6
Cap. Interc. Catiónico (me/100 gr).	37.8	26.1	-	23.7	33.8	47.8	35.7	68.6	51.1	38.2	40.3	24.8	39.9	47.0	46.7	24.2	16.7	20.2

Urraca ofrece valores de 2 a 3 mmhos/cm, en cambio Batuco y Totoral muestran cifras muy elevadas. La capacidad de intercambio catiónico es moderada, fluctuando entre 20 y 40 me/100 gr., solamente la serie Lampa que es de origen granítico muestra valores inferiores a 25 me/100 gr. en todo el pedón.

Utilizando los conceptos del Manual de Salinidad del Depto. de Agricultura de Estados Unidos, el suelo Batuco debe ser considerado como alcalino en los primeros 50 cm. y salino-alcalino en profundidad; el suelo Totoral debe considerarse como salino-alcalino; la serie Lampa es alcalina pero sólo a partir de los 96 cm. de profundidad.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.7.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

4.8. Grupo 8. Cono aluvial Maipo - Mapocho y sus afluentes

Relación catenaria de series:

Los Morros - Maipo - Santiago - Mapocho - Rinconada de Lo Vial - Piedmont
(Buin-Lonquén-Linderos) Cuesta de Barriga

Al analizar la catena desde un punto de vista textural se observa que los suelos son predominantemente de texturas medias o moderadamente finas (series Los Morros, Maipo, Mapocho y Piedmont Cuesta Barriga) y los suelos de texturas moderadamente gruesas ocupan las posiciones más bajas dentro de la planicie aluvial (series Santiago - Rinconada de Lo Vial). Los valores de densidad aparentes son variables generalmente la superficie es de 1,6 y se incrementa en profundidad hasta 2,0 (serie Piedmont Cuesta de Barriga); las menores variaciones se observan en las series Santiago y Rinconada de Lo Vial. La humedad aprovechable expresadas en cm. de agua para la zona de arraigamiento potencial presenta valores elevados en las series Maipo y Mapocho, 20 y 30 cm. respectivamente, valores medios para la serie Piedmont

Cuesta de Barriga alrededor de 14 cm. y valores bajos, para las series Santiago y Rinconada de Lo Vial, valores ligeramente inferiores a 9 cm.

La materia orgánica se mantiene por encima de 3% en los primeros 20 cm. de todos los suelos de la catena con excepción de los de la serie Maipo y aquellas series que la reemplazan localmente, Buin o Linderos, donde los valores son de 2 a 2,5% -lo que al parecer guarda relación con el intenso cultivo que sufren estos terrenos- en profundidad la materia orgánica disminuye muy rápidamente; la serie Lonquén que tiene importancia local, como intergrado entre las series Maipo y Santiago en el sector de Lonquén, acusa valores de materia orgánica muy elevados en la superficie superiores a 9%. La situación del carbonato de calcio libre es distinta en los suelos que se riegan con agua del río Maipo y aquéllos que se riegan con aguas del río Mapocho o con aguas de pozos profundos; los regados con aguas del Maipo acusan valores superficiales altos variando entre 2,5 y 5%, el máximo se obtiene en la serie Los Morros con 6%; estos valores en profundidad son bajos o muy bajos (series Los Morros, Maipo, Santiago, Buin, Linderos); los regados con aguas del río Mapocho acusan valores muy bajos o no dan reacción (series Mapocho, Rinconada de Lo Vial, Piedmont Cuesta de Barriga). Esta situación afecta igualmente el pH de los suelos, siendo ligeramente alcalinos los de la serie mencionadas en primer término y ligeramente ácidos en la superficie y neutros en profundidad los mencionados en el segundo caso. La conductividad eléctrica de los suelos es inferior a 2 mmhos/cm. en todos los pedones de la catena, sólo la superficie de las series Rinconada de Lo Vial y Linderos acusa valores de 2,1 mmhos/cm. La capacidad de intercambio de cationes acusa valores muy estables aunque crecientes en profundidad para los suelos que tienen su origen en sedimentos del río Maipo fluctuando los valores entre 12 y 18 me/100 gr. en la superficie, de 13 a 28 me/100 gr. a los 50 cm. y de 15 a 26 me a los 100 cm; la serie Mapocho acusa los valores más elevados de la zo

Cuadro 4.8.1. Características físicas, físico-químicas y químicas de los suelos del Grupo 7.

Características	Los Morros			Mapocho			Santiago			Maipo			Buin			Linderos			Rinc. de Lo Vial			Lonquén			Cuesta Barriga		
cm	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	F	F	FA	FA	FAL	F	Faf	Fa	-	FA	FA	F	Fa	F	F	F	FL	F	Fa	Fa	a	F	Faf	af	FL	FL	FA
Den.aparente (gr/cc)	-	-	-	1.6	1.6	1.4	1.7	1.7	-	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.7	1.7	1.6	-	-	1.6	1.9	2.0
Humedad aprov.(cm)	-	-	-	5.4	5.4	9.0	2.0	4.2	-	1.9	3.2	4.5	-	-	-	-	-	-	2.2	1.5	0.5	2.8	2.4	1.6	3.4	3.9	4.0
Mat.orgánica (%)	3.4	2.0	1.1	3.3	0.5	0.0	3.3	0.9	-	2.6	1.4	0.5	2.0	0.9	0.9	2.4	1.4	1.0	2.9	0.2	0.0	9.6	1.4	0.3	4.1	0.2	0.0
CaCO3 (%)	6.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	5.2	0.3	-	2.7	0.0	0.0	4.8	4.6	0.4	-	-	-	0.0	0.0	0.0	2.5	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0
pH 1:1 H2O	8,1	7,8	7,7	6,8	7,5	7,3	7,8	7,9	-	8,0	7,7	7,6	8,2	8,3	8,1	8,1	8,2	8,3	6,2	7,3	7,7	7,8	8,4	8,1	6,8	7,6	7,5
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	1.3	1.0	0.8	1.6	1.2	2.1	0.6	-	-	0.7	0.4	0.8	1.1	1.1	0.9	2.1	1.0	1.0	2.1	0.7	0.5	0.9	0.5	0.5	0.5	0.3	0.0
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	15.5	21.3	26.6	29.7	40.3	31.8	12.2	13.4	-	17.9	28.7	26.3	12.3	17.3	18.8	15.2	17.0	15.6	14.4	7.6	5.7	29.1	13.0	10.3	19.3	13.0	14.0

na entre 35 y 40 me/100 gr. en los primeros 50 cm. y se reducen a 30 me al metro; en la serie Piedmont Cuesta de Barriga los valores son estables en 15 me/100 gr. sólo la superficie acusa cifras más altas, algo más de 19 me/100 gr.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.8.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la se-cuencia catenaria con fines comparativos.

4.9. Grupo 9. Subcuenca Hospital - Aculeo

Relación catenaria de series:

Chada o Pintué - Hospital - Valdivia de Paine - Agua del Gato.
(Paine)

Al analizar la catena desde un punto de vista textural se observa que los suelos de los piedmonts altos son de texturas medias (serie Chada) o de texturas moderadamente gruesas (serie Pintué) dependiendo de los materiales originales del área específica; el resto de los suelos de la catena son planos, de texturas medias (series Hospital - Valdivia de Paine) o moderadamente finos (series Agua del Gato y Paine). La densidad aparente varía poco, se incrementa ligeramente en profundidad en todas las series, los valores de superficie fluctúan entre 1,6 y 1,7 gr/cc. las cifras en las partes intermedias de los pedones fluctúan entre 1,8 y 1,5 gr/cc. y en la parte inferior fluctúan entre 1,7 y 1,8 gr/cc. La humedad aprovechable expresada en cm. de agua para la zona de arraigamiento potencial acusa valores altos y aumenta desde los piedmonts altos (Chada 18 cm) hasta los sectores bajos del llano (Hospital 22 cm., Valdivia de Paine 29 cm), acusando una reducción fuerte la serie Agua del Gato entre 10 y 17 cm. por el menor espesor de arraigamiento que se observa en este suelo.

El contenido de materia orgánica disminuye en forma paulatina con la profundidad de los suelos, los valores superficiales son elevados incluso

para los suelos de piedmont (serie Chada 4,5%), estos valores son superiores al 8% con excepción de la serie Valdivia de Paine (2,8%) que ha sido intensamente cultivada; la serie Pintué acusa valores reducidos pero acordes con la textura del suelo.

Solamente los suelos Valdivia de Paine y Paine que reemplazan localmente a la serie Hospital presentan carbonato de calcio libre en los pedones, valores que son muy elevados especialmente en la primera de las series mencionadas. La reacción de los suelos en los piedmont altos es neutra (serie Pintué) o ligeramente ácida (serie Chada), el resto de las series es de reacción ligeramente alcalina; las series Hospital debe considerarse prácticamente como neutra. La conductividad eléctrica es inferior a 2 mmhos/cm. en las series Chada, Pintué, Hospital y Agua del Gato; las series Valdivia de Paine y Paine muestran valores fluctuantes en sus pedones con cifras máximas de alrededor de 3 mmhos/cm. La capacidad de intercambio de cationes es variable y no guarda relación con la posición dentro de la catena, los valores son elevados para las series Paine y Hospital, moderados para las series Chada y Valdivia de Paine (alrededor de 30 me/100 gr) y bajos para la serie Pintué entre 7 y 14 me/100 gr.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.9.1. de cifras analíticas a tres niveles (20 - 50 y 100 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.9.1. Características físicas, físico-químicas y químicas
de los suelos del Grupo 9.

Características cm	Chada			Pintué			Paine			Hospital			V. de Paine			Agua del Gato		
	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100	20	50	100
Texturas	FL	F	F	Fa	aF	aFf	FAL	A	F	FAL	FL	FL	FL	FL	FA	FAL	FA	-
Den.aparente (gr/cc)	1.7	1.8	1.8	1.6	-	1.7	-	-	-	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	-	1.5	1.3	-
Humedad aprov.(cm)	3.9	4.6	3.2	2.6	0.6	2.6	-	-	-	5.6	3.1	4.6	5.7	5.4	2.6	5.9	1.7	-
Mat.orgánica (%)	4.5	1.9	0.7	2.9	0.3	0.3	14.0	4.8	1.9	8.6	1.4	0.9	2.8	3.8	1.4	6.4	1.9	-
CaCO3 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.4	0.4	0.1	0.0	0.0	9.9	26.9	5.3	7.5	74.7	-
pH 1:1 H2O	6,3	6,5	6,8	7,0	7,2	7,0	7,9	7,6	8,1	7,0	7,5	7,3	8,1	7,8	7,7	8,1	8,1	-
C.E. a 25°C (mmhos/cm)	0.3	0.3	0.2	0.5	0.4	0.6	3.2	1.6	2.8	1.0	0.5	0.4	1.0	2.7	2.0	1.6	3.5	-
Cap.Interc.Catiónico (me/100 gr)	28.5	32.0	28.2	13.9	7.4	6.7	56.7	43.6	32.4	54.9	40.5	35.9	15.9	28.1	31.4	48.6	28.6	-

4.10. Grupo 10. Lomas de cenizas volcánicas

Relación catenaria de series:

Alhué - Pudahuel.

Analizada la catena desde un punto de vista textural se observa que los suelos de la parte alta son de texturas moderadamente gruesas, los suelos de la parte baja son de texturas medias en la superficie y finas en profundidad, pero los suelos tienen entre 70 y 80 cm. de espesor. La densidad aparente es más baja por tratarse de suelos derivados de materiales volcánicos fluctuando entre 1,5 y 1,6 gr/cc. La humedad aprovechable es baja fluctúa entre un mínimo de 4 cm. para los suelos delgados a 10 cm. para los suelos moderadamente profundos, en términos generales debe considerarse como baja.

El contenido de materia orgánica es bajo se mantiene en 2% en los primeros centímetros y se reduce violentamente en profundidad. No hay carbonatos de calcio libre en los pedones salvo que se encuentren regados con aguas del río Maipo. La reacción del suelo es neutra en la serie Alhué; la serie Pudahuel acusa una reacción moderadamente ácida en la superficie y ligeramente ácida en profundidad. La conductividad eléctrica es extraordinariamente baja alrededor de 5 mmhos/cm. en la serie Alhué y nada en la serie Pudahuel. La capacidad de intercambio de cationes es baja; en el caso de la serie Alhué los valores se reducen en profundidad de 12 me/100 gr. a 9 me/100 gr. a los 50 cm; para la serie Pudahuel aumentan en profundidad de algo menos de 15 me/100 gr. a 18 me/100 gr. a los 50 cm.

Se acompaña cuadro resumen N° 4.10.1. de cifras analíticas a dos niveles (20 - 50 cm) de los pedones de las series de suelos de la secuencia catenaria con fines comparativos.

Cuadro 4.10.1. Características físicas, físico químicas y químicas de los suelos del Grupo 10.

Características (cm)	Alhué		Pudahuel	
	20	50	20	50
Texturas	Faf	Fa	F	A
Densidad aparente (gr/cc)	1.6	1.5	-	-
Humedad aprov.(cm)	1.6	1.5	-	-
Mat. orgánica (%)	2.1	0.3	0.9	0.07
CaCO ₃ (%)	0.1	0.1	-	-
pH H ₂ O 1:1	7,5	7,7	5,7	6,6
C.E. a 25° C(mmhos/cm)	0.5	0.5	-	-
Cap.Interc.Catiónico. (me/100 gr)	11.7	9.0	14.5	17.9

A P E N D I C E I

1. Símbolos y leyendas

1.1. Leyenda descriptiva y simbología

1.1.1. Profundidad:

<u>Símbolo Cartográfico</u>	<u>Profundidad Efectiva (cm)</u>
1. Profundo	más de 90 cm.
2. Moderadamente profundo	70 - 90 cm.
3. Ligeramente profundo	40 - 70 cm.
4. Delgado	20 - 40 cm.
5. Muy delgado	menos de 20 cm.

1.1.2. Textura del Suelo (Basado en el triángulo textural del Departamento de Agricultura de los EE.UU. de Norte América).

<u>Agrupamiento Textural</u>	<u>Símbolos Cartográficos y Subdivisión de Agrupamiento Textural</u>	<u>Textura</u>
Fina	A Muy fina	Arcillosa (A)
	B Fina	Arcillo limosa (AL)
		Arcillo arenosa (Aa)
	C Moderadamente fina	Franco arcillo limosa (FAL)
		Franco arcillosa (FA)
		Franco arcillo arenosa (FAa)
Media	D Media	Limosa (L)
		Franco limosa (FL)
		Franca (F)
		Franco arenosa muy fina (Famf)

Gruesa	E Moderadamente gruesa	Franco arenosa fina (Faf)
		Franco arenosa (Fa)
	F Gruesa	Areno francosa muy fina (aFmf)
		Areno francosa fina (aFf)
		Areno francosa (aF)
		Areno francosa gruesa (aFg)
		Arenosa muy fina (amf)
Muy gruesa	G Muy gruesa	Arenosa fina (af)
		Arenosa media (am)
		Arenosa gruesa (ag)

1.1.3. Factores limitantes

1.1.3.1 Pendientes:

a) Pendientes simples

Suelo no erosionable

Por ciento	Símbolo	Nombre
0 - 2	A	Plano
3 - 9	B	Suavemente inclinado
10 - 20	C	Moderadamente inclinado
20 - 30	D	Fuertemente inclinado
30 - 45	E	Moderadamente escarpado
45 - 60	F	Escarpado
+ 60	G	Muy escarpado

Suelo erosionable

Por ciento	Símbolo	Nombre
0 - 1	(A)	Plano
1 - 3	(B)	Ligeramente inclinado
3 - 6	(C ₁)	Suavemente inclinado
6 - 9	(C ₂)	Suavemente inclinado
10 - 20	(D)	Moderadamente inclinado
20 - 30	(E)	Fuertemente inclinado
30 - 45	(F)	Moderadamente escarpado
45 - 60	(G)	Escarpado
+ 60	(H)	Muy escarpado

b) Pendientes complejas

Por ciento	Símbolo	Nombre
1 - 3	AK	Casi plano
2 - 5	B ₁ K	Suavemente ondulado
3 - 9	B ₂ K	Moderadamente ondulado
10 - 20	CK	Fuertemente ondulado
20 - 30	DK	Muy fuertemente ondulado
30 - 45	EK	Lomajes suaves
45 - 60	FK	Lomajes fuertes
+ 60	GK	Montañoso

1.1.3.2 Erosión

- 0. Ninguna (no se indica)
- 1. Ligera
- 2. Moderada
- 3. Severa

1.1.4. Factores Limitantes Especiales1.1.4.1 Clases de Drenaje:

- W 1. Muy pobre
- W 2. Pobre
- W 3. Imperfecto
- W 4. Moderadamente bueno
- 5. Bueno (no se indica)
- 6. Excesivo

1.1.4.2 Inundación

- F₁ - Inundación frecuente (temporal)
- F₂ - Inundación muy frecuente (casi permanente a permanente)

1.1.4.3. Salinidad

S ₀	0	-	2 mmhos	-	No salino (no se indica)
S ₁	2	-	4 mmhos	-	Ligeramente salino
S ₂	4	-	8 mmhos	-	Salino
S ₃	8	-	12 mmhos	-	Muy salino
S ₄		+	12 mmhos	-	Extremadamente salino

1.1.4.4. Alcalinidad

A ₀	0	-	10 % Saturación sódica	-	No alcalino (no se indica)
A ₁	10	-	15 % Saturación sódica	-	Ligeramente alcalino
A ₂	15	-	25 % Saturación sódica	-	Alcalino
A ₃	25	-	40 % Saturación sódica	-	Muy alcalino
A ₄		+	40 % Saturación sódica	-	Extremadamente alcalino

1.1.4.5. Pedregosidad

Por ciento		Símbolo	Nombre	Características
<u>Piedras</u> (7.5-15 cm Ø)	<u>Gravas</u> (2-7.5 cm Ø)			
- 5	- 10	P ₀ *	Sin pedregosidad	
5 - 15	10 - 20	P ₁	Ligera pedregosidad	Clase II ó III de Capacidad de Uso
15 - 35	20 - 40	P ₂	Moderada pedregosidad	Clase III ó IV de Capacidad de Uso
35 - 50	40 - 85	P ₃	Abundante pedregosidad	Clase IV a VII de Capacidad de Uso
+ 50	+ 85	P ₄	Terrenos pedregosos	Clase VII ó VIII de Capacidad de Uso

P₀ * no se consigna en la designación.

Las clases de pedregosidad están definidas por las clases de clastos entre 2 y 15 cms. de diámetro. Se indica además, el porcentaje de gravas cuando sólo se presentan clastos de 2 a 7.5 cms. de diámetro.

Deberá especificarse si la pedregosidad es sólo superficial, o bien, está en la superficie y en el pedón.

1.1.5. Unidades Cartográficas

Cada Unidad Cartográfica (Fase, Complejo o Misceláneo) tienen un símbolo que las identifica y que las representa en el Mapa de Suelos. Para el caso de Fases y Complejos, el símbolo está representado por letras y números. Para los Misceláneos sólo con letras.

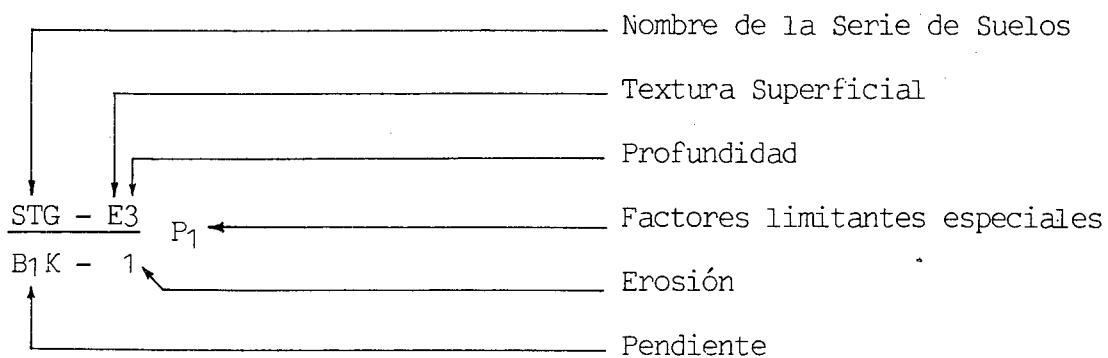
La Unidad Cartográfica consta de una fracción a la cual se adosa los factores limitantes permanentes o temporales.

En la fracción, el numerador está formado por el nombre de la Serie de Suelos (Sistema Trinomial); textura superficial y profundidad (cm).

El denominador está formado por los factores limitantes: pendientes, y/o erosión.

1.1.5.1. Ejemplo de Unidad Cartográfica

Los factores limitantes especiales aparecen multiplicando la fracción.



1.2. Capacidad de Uso de los Suelos

1.2.1. Generalidades

La agrupación de los suelos en Clases de Capacidad de Uso, es una ordenación de los suelos existentes, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos; además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basado en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso, son ocho, que se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso.

CLASE I

Los suelos de Clase I tienen muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena. Los rendimientos que se obtienen, utilizándose prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

CLASE II

Los suelos de Clase II presentan ligeras limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos pro-

fundos a moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

1. Pendientes suaves y microrelieve poco acentuado
2. Profundidad menor que un suelo de Clase I
3. Estructura y textura desfavorable
4. Ligera humedad corregible por drenaje.

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

CLASE III

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. La topografía varía de plana a moderadamente inclinada que dificultan severamente el regadío; la permeabilidad varía de lenta a muy rápida.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase se refieren a:

1. Topografía moderadamente ondulada
2. Profundidad del suelo
3. Estructura y textura desfavorable
4. Baja capacidad de retención de agua
5. Humedad que limita el desarrollo radicular.

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

CLASE IV

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso y restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III.

Las limitaciones más usuales para esta Clase se refieren a:

1. Suelos muy delgados
2. Topografía moderadamente ondulada y disectada
3. Baja capacidad de retención de agua
4. Drenaje muy pobre.

CLASE VI

Los suelos de la Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado para pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como : pendientes muy pronunciadas, susceptibles a severa erosión, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad, baja retención de humedad, alto contenido de sales.

CLASE VII

Son suelos con limitaciones muy severas que la hacen inadecuada para los cultivos. Su uso fundamental es forestal y pastos resistentes.

CLASE VIII

Corresponden a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

1.2.2. Sub-clases de Capacidad de Uso

Está constituida por un grupo de suelos dentro de una Clase que posee el mismo tipo de limitaciones que se reconocen a este nivel son:

- s - Suelo
- w - Humedad, drenaje o inundación
- e - Riesgos de o efectos de antiguas erosiones
- cl - Clima

1.2.3. Unidades de Capacidad de Uso

0. Suelos que presentan una estrata de arenas gruesas o con muchas gravas que limita la penetración de las raíces y la retención de la humedad
1. Erosión actual por agua o viento (considera también erosión poten - cial)
2. Drenaje o riesgos de inundación
3. Subsuelo o subestrata de permeabilidad lenta o muy lenta
4. Texturas gruesas en todo el pedón
5. Texturas finas o muy finas en todo el pedón
6. Salinidad o alcalinidad suficiente para constituir limitación o riesgo permanente
7. Suficientes piedras, guijarros o rocas superficiales para interferir en las labores culturales
8. Hardpan o rocas sin meteorizar en la zona de arraigamiento
9. Baja fertilidad inherente del suelo.

1.3. Categorías de suelos para regadío

1.3.1. Generalidades

Una Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos para fines de regadío que se asemejen con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso.

No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se definen brevemente cada una de las seis Categorías.

CATEGORIA 1

Muy bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el regadío y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

CATEGORIA 2

Moderadamente bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el regadío y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación, una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

CATEGORIA 3

Pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el regadío y poseen serias limi-

taciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas especiales de conservación.

CATEGORIA 4

Muy pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados para el regadío y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

CATEGORIA 5

Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales. Mediante estudios más detallados y con apoyo de estudios económicos, los suelos de esta Categoría podrán ser reclassificados.

CATEGORIA 6

No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el regadío y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

1.3.2. Sub-categorías

Son agrupaciones dentro de cada Categoría en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la 1ª Categoría, éstas deben indicarse colocando como sub-índice las letras "s", "t", o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por "suelo", "topografía" o "drenaje" respectivamente, o bien combinaciones de ellas.

1.4. Clases de Drenaje *

Sobre la base de las observaciones e inferencias usadas para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje.

Seis Clases de Drenaje son usadas en la descripción de los suelos y su definición es como sigue:

1. Muy pobremente drenado: El agua es removida del suelo tan lentamente que, el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados.

Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz) a menos que se les provea de un drenaje artificial.

2. Pobremente drenado: El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comunmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, a capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones. La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivos.

* Tomado del Soil Survey Manual, Handbook 18, 1951 USA.

3. Imperfectamente drenado: El agua es removida del suelo lentamente, su
ficiente para mantenerlo húmedo por signifi-
cativos períodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos imperfec-
tamente drenados comunmente tienen capas lentamente permeables dentro
del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escu-
rrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de
los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artifi-
cial.
4. Moderadamente bien drenado: El agua es removida algo lentamente, de
tal forma que el perfil está húmedo por
poco pero significativa parte del tiempo. Los suelos moderadamente
bien drenados comunmente tienen capas lentamente permeables dentro o
inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto,
sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de
estas condiciones.
5. Bien drenado: El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápi-
damente. Los suelos bien drenados comunmente tienen
texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales
pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retie-
nen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas
después de lluvias o adiciones de agua de riego.
6. Excesivamente drenado: El agua es removida del suelo muy rápidamente.
Los suelos excesivamente drenados son comun-
mente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o
ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente
en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que
necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos
máximos en la mayoría de los casos.

1.5. Clases de Aptitud Frutal

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores - como ser climáticos, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc.- que están incidiendo directamente en la productividad de ellos.

En el presente estudio se ha utilizado una pauta elaborada por el DIPROREN - SAG y que consta de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos en relación a los frutales.

Clase A. Sin limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 90 cm (1), textura superficial que varía de areno francosa fina a franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenosos a franco arcillosos; de buen drenaje, pero que pueden presentar moteados escasos, finos, débiles a más de 100 cm. profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida - (2 - 12.5 cm/hora); pendientes entre 0 y 1% y libres de erosión, salinidad inferior a 3 mmhos/cm y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

Clase B. Ligeras limitaciones

Suelos cuya profundidad varía entre 70 y 90 cms., la textura superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenosa y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderadamente bueno pudiendo presentar moteados escasos, finos débiles a más de 70 cms. de profundidad; la permeabilidad va

ría entre moderada y moderadamente rápida (2 - 12.5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 3% y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 4 mmhos/cm. y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

- (1) Hay especies que por su hábito de arraigamiento, 75 cms es suficiente para considerarlo como sin limitaciones y por lo tanto, serían de Clase A en relación a un determinado suelo de su profundidad.

Clase C. Moderadas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 70 cms.; tanto la textura superficial como la del subsuelo, varían entre arenosa fina y arcillosa; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar moteados común medio distinto a más de 70 cms. de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0.5 a 25 cm/hora); la pendiente es inferior a 6% y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior a 6 mmhos/cm y los carbonatos moderados en abundancia (reacción moderada al HCl 1/3).

Clase D. Severas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 40 cms.; la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser de imperfecto hacia arriba y presentar cualquier tipo de moteados; la permeabilidad varía desde muy lenta a muy rápida (-0.5 a 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 6% y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 6 mmhos/cm.; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl 1/3).

Clase E. Sin aptitudes

Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

Al analizar los factores de pendiente y erosión, estos no se considerarán en aquellos casos en que los suelos van a terracearse.

1.6. APTITUD AGRICOLA DE LOS SUELOS

Es una agrupación convencional de los suelos que presentan características similares en cuanto a su aptitud para el crecimiento de las plantas y su respuesta bajo un mismo tipo de manejo y está basada en un conjunto de alternativas que relacionan suelo-agua-planta. Para ello se efectuó una agrupación de las Series de Suelos y sus variaciones, en base a los antecedentes deducidos del Estudio Agrológico del área. Los principales factores similares que se consideraron para esta ordenación fueron: textura, profundidad, drenaje, naturaleza del substratum, topografía, condiciones del arraigamiento los que unido a otras características diera condiciones favorables al desarrollo de determinados cultivos y/o rotaciones, además de requerir los mismos tipos de manejo, vale decir: similares tasas de riego, frecuencia de riego, labores culturales e intensidad de uso.

Es necesario precisar que esta ordenación consideró la interacción de los factores antes indicados, relacionados directamente con el factor clima y exposición.

La agrupación de los suelos según su aptitud agrícola está indicada por un número árabe, que está entre paréntesis y que va del 1 al 10. Esta ordenación en general guarda relación a sus crecientes limitaciones en su uso y manejo, de manera tal, que el grupo (1) presenta aptitud para todos los cultivos de la zona y el grupo (8) presenta un uso muy restringido, que sólo permite pastos y/o uso forestal existiendo entre ambos grupos una serie de alternativas en el uso y manejo de los suelos. El grupo (9) es debido a condiciones especiales y el (10) a características salinas de los suelos.

Suelo de Aptitud Agrícola (1)

Son suelos profundos; de textura moderadamente fina a media; bien estructurados; buena permeabilidad; bien drenados a moderadamente bien drenados; pendientes plana a suave; con buen desarrollo radicular en todo el perfil. Son suelos aptos para todos los cultivos de la zona.

Suelo de Aptitud Agrícola (2)

Son suelos profundos a moderadamente profundos; de textura superficial fina a moderadamente fina; bien estructurados; permeabilidad moderadamente lenta a lenta; bien drenado a imperfecto; de pendiente plana a suave. La pedregosidad superficial y/o del perfil fluctúa de ligera a sin pedregosidad. Presentan buena aptitud al desarrollo radicular. Son suelos aptos para todos los cultivos de la zona.

Suelo de Aptitud Agrícola (3)

Son suelos profundos a ligeramente profundos; de textura moderadamente gruesa a gruesa; de buena a regular estructura; de permeabilidad moderada a moderadamente rápida; de drenaje bueno a excesivo; de pendiente plana a moderadamente inclinada; de pedregosidad moderada a sin piedras. Apto para chacras, cereales y pastos, secundariamente para frutales.

Suelo de Aptitud Agrícola (4)

Son suelos de moderadamente profundos a profundos; de textura moderadamente fina a media; bien a regularmente estructurados; de

permeabilidad moderada a moderadamente lenta; de drenaje moderadamente bueno a imperfecto; de topografía plana a moderadamente inclinada; pueden presentar pedregosidad moderada. El substratum es impermeable. Son los aptos para la mayor parte de los cultivos de la zona, pero no presenta aptitud frutal.

Suelo de Aptitud Agrícola (5)

Son suelos profundos a delgados; de textura fina a muy fina, en suelos delgados, puede ser moderadamente fina; de estructura buena a deficiente; de permeabilidad lenta a muy lenta; de drenaje imperfecto a moderadamente bueno; de pendiente plana a fuerte, moderadamente inclinada. Tienen substratum impermeable. Son suelos aptos para chacras, cereales y pastos. No presenta aptitud frutal.

Suelo de Aptitud Agrícola (6)

Son suelos delgados a moderadamente profundos; de textura moderadamente gruesa a gruesa; de estructura débil a regular; de permeabilidad variable; de drenaje bueno a pobre; pendiente plana es dominante pero puede ser hasta moderadamente inclinada. La pedregosidad es generalmente abundante tanto en superficie y/o en el perfil. Substratum permeable. Presentan aptitud para el cultivo de cereales y pastos. No presenta aptitud frutal.

Suelo de Aptitud Agrícola (7)

Son suelos profundos a delgados; de textura muy finas a medias; de estructura regular a pobre; de permeabilidad lenta a muy lenta; de

drenaje imperfecto a pobre; de topografía plana ocasionalmente puede ser moderadamente inclinada y la pedregosidad generalmente es abundante. Tiene substratum impermeable. Suelos aptos para cereales y pastos, ocasionalmente chacras. No presenta aptitud frutal.

Suelo de Aptitud Agrícola (8)

Dentro de esta agrupación se encuentran todos los suelos clasificados en Clases VI y VII de Capacidad de Uso, y por lo tanto, se destinan a praderas permanentes, sean naturales o artificiales de riego o de secano.

Suelo de Aptitud Agrícola (9)

Agrupar a todos aquellos suelos que por sus características pedológicas no clasifican en las Clases anteriores y cuyas características climáticas (temperatura) y exposición influyen directamente en su uso. Suelos aptos para cultivos primores (principalmente chacras y hortalizas).

Suelo de Aptitud Agrícola (10)

Agrupar a todos aquellos suelos que por sus características pedológicas no clasifican en las Clases anteriores, suelos moderadamente profundos a delgados, drenaje imperfecto a pobre, salinidad ligera a moderada. Suelos aptos para cultivos de hortalizas y pastos.

1.7. Situación Actual de Erosión (10)

Erosión es el movimiento y arrastre de las partículas del suelo por los agentes naturales, viento, agua, hielo, etc. Indica los daños producidos o que puedan producirse en el futuro, al mismo tiempo indica los cambios que se han operado o que se están operando en el suelo. La medida de los fenómenos de la erosión es sólo estimativa, ya que la mayoría de las veces es imposible relacionar los datos con un suelo virgen. Para la estimación se basa en la remoción efectiva del suelo o de parte de él; en las pérdidas de fertilidad del suelo, cambios de color, afloramientos de materiales parentales, pérdida de la vegetación e indicadores como cantidad y magnitud de zanjas.

Para este estudio, se ha considerado la erosión de manto preferentemente, por ser la más extendida, combinada con la erosión de zanjas.

Basicamente se ha ligado las fases de erosión separadas en el Estudio Agrológico a la existencia de las clases de erosión que reflejan la situación actual.

Cuatro clases de erosión han sido usadas:

- 0. Sin erosión
- 1. Ligera
- 2. Moderada
- 3. Severa

1.8. Grupo de Manejo de Suelos

Los Grupos de Manejo de Suelos constituyen unidades interpretativas determinadas por la agrupación de los diferentes suelos --de una región, área o predio-- en clases, subclases y unidades de capacidad de uso con el fin de establecer para cada una de ellas, las alternativas más favorables de uso y las medidas de conservación y de manejo tendientes a lograr una adecuada explotación racional de la tierra y conservar el patrimonio suelo sin deterioros.

En el presente estudio las recomendaciones de los grupos de manejo se han establecido a nivel de las subclases de capacidad de uso debido principalmente a la escala de trabajo empleada y secundariamente, por la información fragmentaria existentes a nivel de unidades de capacidad de uso en todo el sector costero.

Para cada una de las unidades de manejo establecidas se recomiendan las diferentes posibilidades de uso y manejo en términos de rotaciones culturales, basándose principalmente en las características edafológicas y climáticas que presentan los suelos.

Las prácticas de soporte que debieran recomendarse para cada uno de los grupos de manejo, no son parte de este trabajo pero deberían considerarse en un futuro cercano al estudiarse la utilización de la tierra porque estas prácticas afectan los costos de producción y en general, son de alto valor, especialmente cuando se trata de control de erosión.

En la definición de estos grupos de manejo se parte de la premisa de que los suelos se encuentran regados y que la dotación de agua es suficiente para la obtención de rendimientos que no muestra ningún tipo de limitaciones por este concepto.

Para cada grupo de manejo establecido se dan una o más alternativas de rotaciones, al mismo tiempo se establecen las proporciones mínimas que a juicio de los autores deberían destinarse a explotaciones frutícolas, ello dentro del marco establecido por el Plan de Desarrollo Frutícola de la Corporación de Fomento de la Producción y adoptado por ODEPA, las intensidades de uso dependen de las características de los suelos, de modo que el uso se hace más extensivo a medida que las condiciones son más desfavorables y ello se refleja en la numeración o en la designación correlativa de los Grupos de Manejo.

En el estudio de suelos del Maipo se han separado 15 grupos de manejo, los primeros 10 grupos (A a J), son agrícolas o agrícolas-ganaderos, los 4 siguientes (K a N) son ganaderos y/o forestales y el último grupo (O) no tiene ninguna utilización, de protección.

La siguiente es la definición de los grupos de manejo establecidos en el estudio:

Grupo A de Manejo

Comprende todos aquellos suelos aptos para cultivos sin prácticas especiales de conservación. En general, incluyen suelos planos, profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente finas --incluso finas-- y de fertilidad natural moderada a alta, elevada capacidad de retención de agua disponible y sin limitaciones de arraigamiento. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 0 a 2%, correspondientes a materiales que se erosionan con dificultad, aptos para todos los cultivos de la zona y con una excelente aptitud para frutales. Comprende todos los suelos de la Clase I de Capacidad de Uso.

Se considera que el 50% de la superficie ocupada por este grupo como mínimo, debe destinarse a frutales y vides, sean éstas para parronales o viníferas.

Rotaciones posibles:

Rotación de 2 años (sin praderas)

Primer año : maíz - hortalizas

Segundo año : Papas - porotos

(100% cultivos - 0% praderas)

Rotación de 3 años (sin praderas)

Primer año : papas - (Oct.- Abril) y hortalizas de invierno: zanahoria industrial, arvejas, habas (Abril - Oct.)

Segundo año : cebollas uso industrial - maíz

Tercer año : frejoles consumo interno y/o exportación

(100% cultivos - 0% praderas)

Una vez cada 8 años, la rotación debe ser interrumpida para colocar un abono verde para enterrar y mantener las condiciones físicas de los suelos. En lo posible deberá tenderse a los sistemas cero cultivo.

Grupo B de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas simples de conservación. En general, incluye suelos planos, moderadamente profundos o profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente gruesas, fertilidad natural moderada; una moderada capacidad de retención de agua disponible y con escasas limitaciones de arraigamiento; en los suelos ligeramente profundos sobre substratum permeables, las raíces penetran en los substratum a

lo menos 25 cm. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 0 a 2%, aptos para todos los cultivos de la zona y con una buena aptitud para frutales. Comprende todos los suelos de Clase IIs de Capacidad de Uso.

Se considera que el 50% de la superficie ocupada por este grupo como mínimo, debe destinarse a frutales y vides, sean éstas para parronales y viníferas.

Rotaciones posibles:

Rotación de 3 años (sin praderas)

Primer año : papas (Oct. - Abril) y hortalizas de invierno

Segundo año : cebollas - maíz

Tercer año : frejoles - ajos o cebollas de guarda

(100% cultivos - 0% praderas)

Una vez cada 6 años, la rotación deberá ser interrumpida para colocar un abono verde para enterrar y mantener las condiciones físicas de los suelos. En lo posible deberá tenderse a los sistemas cero cultivo.

Rotación de 5 años (2 años de praderas)

Primer año : trigo o cebada cervecera - maíz

Segundo año : papas o porotos o zanahoria deshidratada - cebollas o ajos

Tercer año : cereal asociado trébol rosado (con o sin Ballica H-1)

Cuarto año : trébol rosado

Quinto año : Trébol rosado

(60% cultivo - 40% praderas)

Rotación de 6 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : papas - porotos
 Tercer año : hortalizas
 Cuarto año : cereal asociado trébol rosado
 Quinto año : trébol rosado
 Sexto año : trébol rosado
 (50% cultivos - 50% praderas)

Rotación de 6 años (4 años de praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : papas - porotos
 Tercer año : alfalfa (con o sin pasto ovillo)
 Cuarto año : alfalfa
 Quinto año : alfalfa
 Sexto año : alfalfa
 (33% cultivos - 67% praderas)

Grupo C de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas simples de conservación. En general, incluye suelos planos, profundos o moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, fertilidad natural moderadamente alta, buena capacidad de retención de agua disponible y ligeras limitaciones de arraigamiento. Su principal limitación se encuentra en la permeabilidad lenta y un drenaje ligeramente restringido con un nivel freático por debajo de los 100-120 cm. Son suelos que ocurren en una topografía plana con pendientes dominantes de 0 a 1% y son aptos para cultivos de arraigamiento moderadamente profundo o profundo, con ligeras limitaciones para frutales. Corresponde a todos los suelos de Clase IIw de Capacidad de Uso.

Se considera que el 30% de la superficie ocupada por este grupo como mínimo, debe destinarse a frutales y vides, sean éstas para parronales o viníferas.

Rotaciones posibles:

Rotación de 3 años (sin praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : papas - tabaco - curagüilla
 Tercer año : maravilla - hortalizas
 (100% cultivo - 0% praderas)

Rotación de 4 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz - curagüilla - hortalizas
 Segundo año : cereal asociado trébol rosado (con o sin Ballica H-1)
 Tercer año : trébol rosado
 Cuarto año : trébol rosado
 (50% cultivos - 50% praderas)

Rotación de 5 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : hortalizas - papas - cereales
 Tercer año : cereal asociado trébol rosado (con o sin Ballica H-1)
 Cuarto año : trébol rosado
 Quinto año : trébol rosado
 (60% cultivos - 40% praderas)

Grupo D de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas simples de conservación. En general, incluye suelos moderadamente profundos, de texturas variables con un ligero predominio de las texturas medias, de buen drenaje,

fertilidad moderada a alta, buena capacidad de retención de agua disponible y sin limitaciones de arraigamiento. Son suelos que ocurren en una topografía casi plana, ligeramente inclinada, con piedmonts dominantes alrededor de 2 - 3% y cuyo principal problema puede ser la susceptibilidad a la erosión. Son suelos aptos para todos los cultivos de la zona y con una buena aptitud para frutales. Comprende todos los suelos de Clase IIe de Capacidad de Uso.

Se considera que el 50% de la superficie ocupada por este grupo como mínimo, debe destinarse a frutales o vides.

Rotaciones posibles:

Rotación de 5 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : papas
 Tercer año : cereal asociado trébol rosado con Ballica H-1
 Cuarto año : trébol rosado con Ballica H-1
 Quinto año : trébol rosado con Ballica H-1
 (60% cultivos - 40% praderas)

Rotación de 5 años (4 años de praderas)

Primer año : maíz
 Segundo año : alfalfa + pasto ovinillo
 Tercer año : alfalfa + pasto ovinillo
 Cuarto año : alfalfa + pasto ovinillo
 Quinto año : alfalfa + pasto ovinillo
 (20% cultivos - 80% praderas)

Grupo E de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos planos moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente gruesas, bien drenado, fertilidad natural moderada, moderada capacidad de retención de agua disponible y limitaciones ligeras a moderadas de arraigamiento. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 0-2%, aptos para todos los cultivos de la zona de arraigamiento medio y una moderada aptitud para frutales. Comprende todos los suelos de Clase IIIs de Capacidad de Uso.

Se considera que el 25% de la superficie de este grupo podría destinarse a frutales o vides.

Rotaciones posibles:

Rotación de 4 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz - porotos - papas - maravilla
 Segundo año : cereal asociado trébol rosado
 Tercer año : trébol rosado
 Cuarto año : trébol rosado
 (50% cultivos - 50% praderas)

Rotación de 5 años (2 años de praderas)

Primer año : maravilla - hortalizas
 Segundo año : maíz - porotos
 Tercer año : cereal asociado trébol rosado
 Cuarto año : trébol rosado
 Quinto año : trébol rosado
 (60% cultivos - 40% praderas)

Grupo F de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos planos, moderadamente profundos o ligeramente profundos, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, moderadamente bien drenados a imperfectamente drenados, fertilidad moderada a alta, moderada a baja capacidad de retención de agua disponible y limitaciones de arraigamiento de moderadas a fuertes producto de niveles freáticos fluctuantes entre 60 y 100 cm. Son suelos que ocurren en pendientes dominantes de 0 a 1%, aptos para cultivos de la zona de arraigamiento medio y con una aptitud para frutales limitada. Comprende todos los suelos de Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Se considera que un 15% de la superficie de este grupo podría destinarse a frutales o vides.

Rotaciones posibles:

Rotación de 4 años (3 años de praderas)

Primer año : maíz - maravilla
 Segundo año : mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 (25% cultivos - 75% praderas)

Rotación de 5 años (3 años de praderas)

Primer año : maíz - maravilla
 Segundo año : cereal asociado mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 Quinto año : mezcla forrajera
 (40% cultivos - 60% praderas)

Grupo G de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos con prácticas intensivas de conservación. En general, incluye suelos ligeramente profundos a moderadamente profundos, de buen drenaje, sin problemas de arraigamiento en la mayoría de los casos, fertilidad natural moderada a baja y capacidad de retención de agua disponible moderada. La principal limitación se encuentra en la pendiente de estos suelos, la que fluctúa entre 3 y 5% predominantemente. Son suelos aptos para cultivos de la zona de arraigamiento medio y con limitaciones moderadas a severas para frutales. Comprende todos los suelos de Clase IIIe de Capacidad de Uso.

Se considera que el 20% de la superficie de este grupo podría destinarse a frutales o vides.

Rotaciones posibles:

Rotación de 5 años (4 años de praderas)

Primer año	:	maíz silo
Segundo año	:	alfalfa + pasto ovinillo
Tercer año	:	alfalfa + pasto ovinillo
Cuarto año	:	alfalfa + pasto ovinillo
Quinto año	:	alfalfa + pasto ovinillo
		(20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 5 años (2 años de praderas)

Primer año : maíz silo
 Segundo año : avena forrajera asociada trébol rosado con Ballica H-1
 Tercer año : trébol rosado + Ballica H-1
 Cuarto año : trébol rosado + Ballica H-1
 Quinto año : Ballica H-1 + algo trébol rosado
 (40% cultivos - 60% praderas)

Rotación de 4 años (3 años de praderas)

Primer año : cereal asociado trébol rosado con Ballica H-1
 Segundo año : trébol rosado + Ballica H-1
 Tercer año : trébol rosado + Ballica H-1
 Cuarto año : Ballica H-1 + algo de trébol rosado
 (25% cultivos - 75% praderas)

Grupo H de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos pero sólo en forma ocasional. En general, incluye suelos ligeramente profundos o delgados, de texturas pre_udominantemente livianas descansando sobre gravas, piedras y arenas; los suelos son bien drenados o moderadamente bien drenados, fertilidad natural baja, capacidad de retención de humedad disponible baja y escaso arraigamiento. No son suelos aptos para frutales, salvo en forma muy ocasional. Comprende todos los suelos de Clase IVs de Capacidad de Uso.

Rotaciones posibles:

Rotación de 3 años (2 años de praderas)

Primer año : cereal asociado trébol rosado
 Segundo año : trébol rosado
 Tercer año : trébol rosado
 (33% cultivos - 67% praderas)

Rotación de 4 años (3 años de praderas)

Primer año : cereal asociado mezcla forrajera
 Segundo año : mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 (25% cultivos - 75% praderas)

Rotación de 5 años (4 años de praderas)

Primer año : maíz - cereal asociado con alfalfa
 Segundo año : alfalfa
 Tercer año : alfalfa
 Cuarto año : alfalfa
 Quinto año : alfalfa
 (20% cultivos - 80% praderas)

Grupo I de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos en forma ocasional y utilizan do prácticas intensivas de conservación. En general, este grupo comprendeue los casi marginales para cultivos por problemas serios de drenaje y cuyo prin cipal aptitud es la producción de cultivos hortícolas y praderas de arraiga- miento superficial o medio. Suelos no aptos para frutales. Comprende todos los suelos de Clase IVw de Capacidad de Uso.

Rotación de 5 años (4 años de praderas)

Primer año : hortalizas - maravilla
 Segundo año : mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 Quinto año : mezcla forrajera
 (20% cultivos - 80% praderas)

Rotación de 6 años (5 años de praderas)

Primer año : cereal asociado mezcla forrajera
 Segundo año : mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 Quinto año : mezcla forrajera
 Sexto año : mezcla forrajera
 (16% cultivos - 84% praderas)

Grupo J de Manejo

Comprende suelos aptos para cultivos pero sólo en forma ocasional y con prácticas intensivas de conservación. En general, este grupo incluye suelos ligeramente profundos o moderadamente profundos, bien drenados y cuya principal aptitud es la producción de praderas de arraigamiento medio o profundo dependiendo del suelo; los cultivos mejor adaptados son hortícolas cultivados en curvas de nivel o fajas en curvas de nivel, estos cultivos hortícolas deben ser principalmente leguminosas. Sólo utilizando técnicas muy especiales puede emplearse para frutales y ello en forma ocasional. Comprende todos los suelos de Clase IVe de Capacidad de Uso.

Rotaciones posibles:

Rotaciones de 6 años (5 años de praderas)

Primer año : hortalizas (arvejas o habas) - cereal asociado con alfalfa
 Segundo año : alfalfa
 Tercer año : alfalfa
 Cuarto año : alfalfa
 Quinto año : alfalfa
 Sexto año : alfalfa
 (16% cultivos - 84% praderas)

Rotación de 5 años (5 años de praderas)

Primer año : cereal asociado mezcla de forrajera
 Segundo año : mezcla forrajera
 Tercer año : mezcla forrajera
 Cuarto año : mezcla forrajera
 Quinto año : mezcla forrajera
 Sexto año : mezcla forrajera
 (16% cultivos - 84% praderas)

Grupo K de Manejo

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas simples de conservación. Son suelos delgados o ligeramente profundos, de texturas gruesas, excesivamente drenados o bien drenados, fertilidad natural baja y baja capacidad de retención de agua disponible. Comprende todos los suelos de Clase VIs de Capacidad de Uso.

La pradera de alfalfa es la mejor adaptada para este tipo de suelos.

Grupo L de Manejo

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas simples de conservación. Son suelos delgados a ligeramente profundos, de texturas diversas, drenaje imperfecto a pobre, elevada capacidad de retención de agua disponible pero escaso espesor de arraigamiento, fertilidad natural moderada. Los suelos ocurren en una topografía plana o plano cóncavo con pendientes dominantes inferiores a 2%. Comprende todos los suelos de Clase VIw de Capacidad de Uso.

La pradera de lotera o una mezcla de forrajera resistente a las condiciones de humedad son las mejor adaptadas para este tipo de suelos.

Grupo M de Manejo

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas simples de conservación. Son suelos delgados a moderadamente profundos, de texturas variables, bien drenados, fertilidad natural moderada a baja, moderada a baja capacidad de retención de agua disponible; se incluyen suelos pedregosos y suelos con ligera erosión. La limitación más evidente se encuentra dada por la pendiente, cercana al 10% y la susceptibilidad a la erosión que muestran estos suelos, especialmente los de origen graníticos. Comprende todos los suelos de Clase VIe de Capacidad de Uso.

La pradera de alfalfa es la mejor adaptada para este tipo de suelos, secundariamente las mezclas forrajeras.

Grupo N de Manejo

Comprende suelos que no son aptos para cultivos pero que permiten una pradera permanente con prácticas moderadas de conservación o tiene aptitudes frutales. Se ha incluido todos los suelos de Clase VII de Capacidad de Uso, independiente de las subclases de capacidad de uso.

Grupo O de Manejo

Comprende todos aquellos suelos que no tienen ninguna aptitud agrícola, ganadera o forestal y que pueden destinarse a cubierta de protección o a vida silvestre. Se incluyen en este grupo todos los suelos de Clase VIII de Capacidad de Uso.

1.9. Uso Actual de la Tierra

La leyenda usada es la misma que utilizó el Proyecto Aerofotogramétrico Chile OEA/BID (1962) y que corresponde a la recomendada por la Comisión de Inventario del Uso Mundial de la Tierra, de la Unión Geográfica Internacional (1952); esta contiene nueve categorías principales de uso.

La metodología empleada en la obtención del mapa interpretativo de uso actual, fué la siguiente:

Durante la etapa de confección de la leyenda descriptiva de suelos, se procedió a fijar los diferentes tipos de pattern, que correspondían a las distintas categorías y clases de uso del suelo. Posteriormente se procedió a efectuar la fotointerpretación de todas las fotografías aéreas, dejando anotadas las zonas que presentaban dudas. Junto con la realización del estudio agrológico en el terreno, se procedió a comprobar y esclarecer las zonas que presentaron dudas durante la fotointerpretación preliminar y se efectuaron las comprobaciones a nivel de potreros cuidando no dejar áreas de superficie inferior a 4 has. Finalmente se volvió a efectuar una nueva fotointerpretación considerando la comprobación de terreno, y la información obtenida vaciada en los planos respectivos.

1.9.1. Leyenda Uso Actual de la Tierra *

1. Areas Urbanas:

1a Areas Urbanas

1b Instalaciones fiscales y de otras instituciones

2. Terrenos hortícolas

2a Hortaliza comercial de riego

2b Hortaliza comercial sin riego

2c Hortaliza doméstica de riego

2d Hortaliza doméstica sin riego

3. Huertos frutales y otros cultivos permanentes

3a Huertos frutales de riego

3b Huertos frutales sin riego

3c Viñas de riego

3d Viñas sin riego

3e Parronal

3f Uso múltiple (huertos con cultivos intercalados)

4. Terrenos con cultivos extensivos

4a Rotación chacra - cereal - pasto de riego

4b Rotación chacra - cereal - pasto sin riego

4c Rotación cereal - pasto de riego

4d Rotación cereal - pasto sin riego

4e Rotación arroz

4f Principalmente chacra de riego

4g Principalmente chacra sin riego

5. Praderas permanentes mejoradas

(Sin aplicación en Chile)

6. Praderas naturales

6a Praderas en terrenos semi-limpios

6b Praderas no cultivadas, con o sin matorrales

6c Praderas con matorral - pastoreo muy escaso

6d Praderas con matorral - cajas de río, esteros o conos

7. Terrenos de bosques

7a Bosque natural

7b Bosque plantado de riego

7c Bosque plantado sin riego

7d Bosque talado de riego

7e Bosque talado sin riego

7f Renoval

7g Matorral

8. Terrenos húmedos

8a Terrenos húmedos de uso eventual

9. Terrenos sin uso

9a Terrenos inundados, por causa de terremotos

9b Terrenos de cultivo eventual (lluvias o riego eventual) Zona Norte

9c Terrenos de cerro, laderas o conos sin uso

* Tomado de "Materiales y Símbolos" Instituto de Investigación de Recursos Naturales (I.R.E.N.) Publicación N° 1. Nueva edición 1972.

A N N E X O

T O M O I

CAPITULO I

ANEXO 1.3.

C L I M A

ANEXO CLIMACuadro N° 1.3.1.

Distribución mensual de la precipitación en Santiago (mm)
(1866 - 1979)

Hoya 308 Maipo

Superficie: 14.911 (Km²)

Latitud: 3327 - Longitud: 7042 - Altura: 520 m.

A ñ o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1866	0.0	0.0	0.0	10.0	45.0	50.0	49.0	47.0	14.0	5.0	0.0	0.0	220.0
1867	0.0	0.0	0.0	3.0	31.0	80.0	94.0	18.0	0.0	0.0	7.0	6.0	239.0
1868	0.0	0.0	0.0	23.0	17.0	74.0	143.0	54.0	250.0	28.0	0.0	9.0	598.0
1869	0.0	0.0	12.0	0.0	44.0	7.0	42.0	31.0	13.0	9.0	0.0	0.0	158.0
1870	0.0	0.0	5.0	0.0	23.0	113.0	51.0	3.0	1.0	9.0	0.0	0.0	205.0
1871	0.0	18.0	21.0	13.0	54.0	58.0	69.0	27.0	35.0	6.0	0.0	0.0	301.0
1872	0.0	0.0	3.0	0.0	44.0	37.0	7.0	45.0	22.0	0.0	0.0	0.0	158.0
1873	0.0	2.0	0.0	11.0	26.0	39.0	85.0	93.0	33.0	0.0	0.0	6.0	295.0
1874	0.0	0.0	2.0	0.0	46.0	91.0	12.0	13.0	35.0	17.0	47.0	0.0	263.0
1875	1.0	17.0	0.0	0.0	109.0	17.0	30.0	0.0	0.0	0.0	50.0	60.0	239.0
1876	0.0	0.0	14.0	9.0	38.0	21.0	16.0	42.0	19.0	41.0	3.0	0.0	203.0
1877	2.0	1.0	0.0	131.0	50.0	24.0	264.0	12.0	99.0	69.0	0.0	0.0	652.0
1878	4.0	11.0	25.0	111.0	92.0	73.0	47.0	24.0	11.0	0.0	4.0	0.0	402.0
1879	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	74.0	22.0	31.0	0.0	3.0	0.0	0.0	166.0
1880	0.0	2.0	1.0	8.0	29.0	235.0	269.0	89.0	8.0	10.0	2.0	0.0	653.0
1881	6.0	0.0	0.0	25.0	62.0	87.0	91.0	63.0	74.0	20.0	13.0	0.0	441.0
1882	0.0	2.0	0.0	0.0	40.0	33.0	160.0	55.0	9.0	0.0	5.0	0.0	304.0
1883	12.0	0.0	0.0	0.0	120.0	84.0	46.0	12.0	77.0	15.0	0.0	0.0	366.0
1884	0.0	0.0	27.0	32.0	6.0	62.0	49.0	117.0	31.0	9.0	7.0	47.0	387.0
1885	0.0	1.0	0.0	3.0	160.0	4.0	109.0	47.0	48.0	24.0	1.0	0.0	397.0
1886	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	13.0	18.0	31.0	10.0	3.0	5.0	32.0	126.0
1887	0.0	14.0	0.0	1.0	4.0	160.0	3.0	278.0	59.0	29.0	16.0	0.0	564.0

A ñ o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1888	0.0	0.0	0.0	15.0	27.0	127.0	159.0	212.0	93.0	41.0	19.0	0.0	693.0
1889	2.0	0.0	0.0	6.0	45.0	21.0	102.0	48.0	1.0	3.0	0.0	2.0	230.0
1890	2.0	0.0	2.0	39.0	5.0	38.0	63.0	48.0	24.0	1.0	0.0	0.0	222.0
1891	0.0	0.0	0.0	24.0	117.0	149.0	227.0	6.0	0.0	85.0	3.0	3.0	614.0
1892	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	12.0	25.0	49.0	4.0	7.0	17.0	0.0	123.0
1893	0.0	0.0	0.0	4.0	58.0	52.0	58.0	28.0	1.0	0.0	25.0	12.0	238.0
1894	1.0	0.0	15.0	12.0	56.0	39.0	27.0	52.0	15.0	1.0	24.0	0.0	242.0
1895	0.0	0.0	19.0	11.0	1.0	9.0	42.0	150.0	46.0	10.0	5.0	0.0	293.0
1896	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	32.0	103.0	49.0	69.0	6.0	0.0	0.0	263.0
1897	2.0	0.0	5.0	0.0	206.0	45.0	52.0	20.0	10.0	15.0	0.0	0.0	355.0
1898	0.0	0.0	0.0	46.0	30.0	243.0	66.0	42.0	23.0	30.0	16.0	2.0	498.0
1899	0.0	0.0	1.0	0.0	36.0	235.0	161.0	313.0	17.0	10.0	0.0	0.0	773.0
1900	0.0	1.0	22.0	2.0	123.0	130.0	353.0	109.0	19.0	61.0	0.0	0.0	820.0
1901	0.0	0.0	5.0	1.0	71.0	110.0	68.0	109.0	0.0	20.0	0.0	0.0	384.0
1902	0.0	5.0	5.0	1.0	105.0	150.0	187.0	18.0	8.0	6.0	21.0	0.0	506.0
1903	0.0	0.0	1.0	21.0	27.0	99.0	38.0	1.0	1.0	6.0	0.0	0.0	194.0
1904	0.0	1.0	36.0	6.0	232.0	78.0	172.0	74.0	21.0	16.0	3.0	48.0	687.0
1905	0.0	0.0	3.0	2.0	156.0	186.0	180.0	56.0	22.0	8.0	0.0	3.0	616.0
1906	1.0	8.0	0.0	1.0	112.0	41.0	36.0	88.0	7.0	0.0	0.0	0.0	294.0
1907	0.0	1.0	0.0	17.0	56.0	80.0	34.0	21.0	45.0	9.0	0.0	5.0	268.0
1908	1.0	1.0	0.0	42.0	30.0	83.0	9.0	31.0	5.0	0.0	0.0	0.0	202.0
1909	0.0	0.0	0.0	2.0	11.0	89.0	22.0	21.0	32.0	4.0	0.0	3.0	184.0
1910	0.0	0.0	10.0	16.0	1.0	158.0	36.0	32.0	1.0	3.0	8.0	5.0	270.0
1911	0.0	0.0	0.0	26.0	21.0	45.0	30.0	12.0	16.0	0.0	0.0	20.0	170.0
1912	0.0	0.0	0.0	5.0	98.0	124.0	3.0	50.0	8.0	2.0	1.0	0.0	291.0
1913	0.0	0.0	0.0	4.0	39.0	15.0	121.0	43.0	44.0	1.0	0.0	0.0	267.0
1914	0.0	0.0	0.0	6.4	58.3	205.5	125.0	74.1	102.1	71.7	57.4	0.0	700.5
1915	0.1	3.5	1.3	21.3	110.4	77.3	9.1	9.3	2.1	2.1	0.3	0.0	236.8
1916	5.9	0.0	15.9	7.3	22.4	6.1	86.1	33.0	23.8	1.1	22.8	0.9	225.3
1917	0.0	0.0	0.5	16.3	30.4	95.7	3.2	14.8	42.3	0.4	0.2	0.0	203.8

A ñ o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1918	0.0	0.0	5.2	26.0	35.0	65.6	24.3	22.2	167.7	6.6	24.2	0.0	376.8
1919	1.0	0.0	0.0	55.0	221.0	183.0	144.0	18.0	20.0	4.0	3.0	0.0	649.0
1920	0.0	0.0	0.0	0.0	101.0	81.0	48.0	24.0	1.0	5.0	7.0	23.0	290.0
1921	0.0	0.0	0.0	15.0	248.0	95.0	1.0	52.0	22.0	2.0	0.0	0.0	435.0
1922	0.0	0.0	3.0	0.0	24.0	216.0	53.0	86.0	39.0	27.0	1.0	0.0	449.0
1923	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	72.0	98.0	79.0	13.0	32.0	5.0	0.0	306.0
1924	0.0	0.0	13.0	1.0	0.0	16.0	10.0	11.0	12.0	3.0	0.0	0.0	66.0
1925	0.0	0.0	0.0	2.0	25.0	8.0	72.0	1.0	139.0	11.0	1.0	0.0	259.0
1926	0.0	0.0	3.0	0.0	35.0	433.0	234.0	44.0	8.0	3.0	0.0	0.0	760.0
1927	0.0	1.0	0.0	1.0	77.0	111.0	112.0	29.0	68.0	6.0	1.0	0.0	406.0
1928	0.0	1.0	0.0	32.0	97.0	159.0	36.0	4.0	10.0	1.0	0.0	0.0	340.0
1929	18.0	0.0	0.0	0.0	44.0	46.0	20.0	162.0	36.0	13.0	0.0	16.0	355.0
1930	0.0	0.0	3.0	18.0	15.0	90.0	95.0	151.0	12.0	102.0	14.0	0.0	500.0
1931	11.0	0.0	0.0	7.0	20.0	47.0	101.0	63.0	44.0	0.0	27.0	0.0	320.0
1932	0.0	1.0	0.0	7.0	43.0	66.0	91.0	106.0	20.0	1.0	0.0	16.0	351.0
1933	41.0	16.0	0.0	0.0	65.0	82.0	31.0	55.0	21.0	5.0	0.0	0.0	316.0
1934	0.0	0.0	1.0	0.0	268.0	146.0	30.0	9.0	14.0	44.0	8.0	0.0	520.0
1935	0.0	0.0	0.0	3.0	22.0	86.0	37.0	29.0	30.0	45.0	0.0	0.0	252.0
1936	0.0	0.0	0.0	17.0	134.0	65.0	76.0	62.0	11.0	0.0	2.0	12.0	379.0
1937	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	69.0	93.0	71.0	49.0	17.0	4.0	0.0	347.0
1938	0.0	10.0	29.0	9.0	46.0	59.0	30.0	1.0	1.0	12.0	6.0	0.0	203.0
1939	3.0	0.0	0.0	0.0	71.0	89.0	15.0	39.0	18.0	41.0	2.0	45.0	323.0
1940	0.0	14.0	0.0	18.0	18.0	84.0	148.0	21.0	23.0	4.0	10.0	0.0	340.0
1941	0.0	0.0	11.0	86.0	100.0	120.0	167.0	145.0	9.0	12.0	24.0	0.0	674.0
1942	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0	95.0	84.0	117.0	16.0	15.0	41.0	1.0	402.0
1943	0.0	0.0	27.0	6.0	31.0	25.0	31.0	32.0	27.0	25.0	0.0	0.0	204.0
1944	19.0	21.0	1.0	13.0	65.0	136.0	21.0	173.0	2.0	43.0	0.0	0.0	494.0
1945	0.0	84.5	0.0	21.2	5.3	0.0	36.8	72.3	27.1	0.0	0.0	0.0	247.2
1946	0.0	0.0	0.0	11.1	13.9	28.7	38.5	25.7	1.0	8.4	0.0	0.0	127.3
1947	0.0	0.0	0.6	2.7	22.7	110.8	31.2	63.0	3.0	19.3	0.0	0.0	253.3

A ñ o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1948	0.0	0.0	3.8	47.1	80.2	32.4	164.7	11.5	21.1	7.1	0.0	0.0	367.9
1949	0.0	0.0	12.2	0.0	185.1	46.0	21.6	39.3	2.2	0.1	0.0	0.0	306.5
1950	0.0	0.0	1.0	77.2	80.9	16.8	0.1	45.1	39.3	10.1	22.2	0.0	292.7
1951	0.0	0.0	0.0	19.6	81.1	65.2	106.1	12.9	35.9	0.0	2.0	0.1	322.9
1952	0.0	2.5	0.0	0.0	98.4	102.4	39.7	27.9	41.0	14.8	7.7	0.0	334.4
1953	6.4	0.0	0.9	38.6	70.8	38.4	101.7	198.7	112.7	14.8	0.0	0.0	583.0
1954	0.0	0.9	0.0	60.7	67.9	85.2	71.1	13.5	12.0	4.9	0.0	0.0	316.2
1955	0.0	0.0	0.5	13.5	44.8	53.0	21.1	20.6	5.3	33.1	1.5	0.5	193.9
1956	5.5	0.0	39.8	12.9	37.3	4.9	64.3	76.9	14.2	4.4	2.8	1.0	264.0
1957	1.0	0.1	0.0	2.2	161.3	23.4	43.5	42.2	15.8	0.2	0.0	19.7	309.4
1958	0.0	0.0	0.2	0.0	98.4	107.8	22.7	90.8	7.2	1.3	7.4	0.0	335.8
1959	0.0	0.0	18.2	59.5	58.0	79.2	45.2	41.8	11.3	6.0	0.0	0.0	319.7
1960	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2	89.0	54.3	21.1	5.3	3.0	0.0	0.0	193.9
1961	1.2	0.0	13.0	0.0	21.7	74.4	16.7	67.7	32.3	26.4	0.5	7.0	260.9
1962	0.0	0.0	0.0	0.4	12.9	149.9	14.1	32.1	6.0	11.2	0.0	0.0	226.6
1963	0.2	0.0	4.4	0.4	27.1	34.1	146.5	104.7	108.0	24.3	5.8	0.0	455.5
1964	0.0	0.0	0.2	0.9	0.2	83.7	35.6	61.3	0.3	0.2	0.0	4.1	186.5
1965	0.0	0.0	0.0	36.4	33.3	14.7	130.8	159.4	3.6	18.1	3.6	13.8	413.7
1966	0.0	0.0	0.0	35.3	6.6	133.1	103.6	45.1	0.7	6.1	20.0	13.6	364.1
1967	0.0	0.0	0.0	1.3	12.4	36.2	55.2	20.0	30.7	17.0	0.0	0.0	172.8
1968	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	7.8	4.6	9.9	32.7	0.0	0.2	0.0	69.2
1969	-	-	-	19.9	22.5	62.6	22.1	45.8	1.6	2.0	0.8	-	177.3
1970	-	-	-	-	75.8	32.3	164.9	6.9	21.6	25.1	-	-	326.6
1971	1.6	-	-	2.2	33.0	129.2	31.3	30.8	5.7	11.3	-	1.1	246.2
1972	-	-	2.2	4.0	125.7	166.2	52.6	151.2	49.5	11.0	4.4	-	566.8
1973	-	-	-	4.0	17.4	32.1	77.0	0.7	6.0	34.4	0.2	-	171.8
1974	-	-	-	-	100.8	228.1	35.3	14.1	27.0	-	17.7	-	418.0
1975	-	-	-	14.9	18.3	2.2	111.4	20.1	1.1	-	15.3	-	183.3

A ñ o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1976	-	0.8	5.8	1.6	18.4	51.9	6.5	34.8	16.5	51.0	13.2	-	200.5
1977	-	-	-	20.5	28.9	123.1	121.4	48.2	1.5	21.1	31.0	-	395.7
1978	-	-	-	-	19.1	54.5	222.3	14.9	26.1	0.4	82.5	1.0	420.8
1979	-	-	-	6.0	12.6	0.7	91.9	29.7	33.9	-	26.0	12.7	213.5
MIN	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	66.0
MAX	41.0	84.5	39.8	131.0	268.0	433.0	353.0	313.0	250.0	102.0	82.5	60.0	820.0
PROM 114 años	1.3	2.1	4.0	13.8	57.7	81.2	73.6	54.8	27.6	13.9	7.3	3.9	341.2

Fuente. Corporación de Fomento de la Producción (4)
Oficina Meteorológica de Chile (14)

ANEXO CLIMACuadro N° 1.3.2.Distribución estacional de las precipitaciones en
diferentes localidades del estudio (mm)

	Promedio	Promedio	Otoño	%	Invierno	%	Primavera	%	Verano	%
		Anual								
MELIPILLA	37 años	460	104	23	296	64	56	12	4	1
SANTIAGO (Q)	42 años	360	87	24	210	58	54	15	9	3
COLINA	13 años	295	87	29	171	58	34	11	3	2
SAN BERNARDO	42 años	421	105	25	250	59	60	14	6	2
PUENTE ALTO	31 años	500	120	24	280	56	80	16	20	4
TALAGANTE	3 años	508	118	23	316	62	40	8	34	7
BUIN	34 años	456	110	24	270	60	60	13	16	3
ACULEO	42 años	597	133	22	384	64	61	10	19	4
RAPEL	15 años	600	134	22	359	60	70	12	37	6
CHADA	15 años	587	145	25	355	60	79	13	8	2
CAREN (ANGOST)	4 años	643	170	26	319	50	112	17	42	7

Elias Almeyda y Fernando Saez. Recopilación de datos Climáticos de Chile. MINIAGRI - Depto. Técnico Interamericano de Coop. Agrícola. Santiago, 1958.

ANEXO CLIMACuadro N° 1.3.3.Promedio de distribución mensual de las precipitaciones(Datos de 10 años no continuados)

Localidad	Altitud (m)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
CURACAVI	167	1.8	14.3	5.7	24.4	80.5	68.5	71.0	75.3	10.1	8.7	10.4	-	370.7
MELIPILLA	169	2.6	12.7	5.4	29.0	79.8	89.8	84.6	95.3	9.7	15.7	11.0	1.3	436.9
CASABLANCA	230	2.4	10.7	7.5	23.8	74.1	89.4	82.8	101.0	12.7	15.1	7.1	0.7	427.3
SAN BERNARDO	573	2.4	10.2	5.6	29.5	77.4	67.5	60.6	92.2	16.1	15.7	11.7	-	388.9
BUIN	488	2.4	8.1	6.4	37.8	83.2	85.0	80.5	103.7	13.0	14.1	13.8	-	448.0
HDA. ACULEO	370	3.6	13.4	5.4	75.2	86.8	110.0	93.7	116.3	7.9	13.2	11.3	2.6	539.4

* Fuente Oficina Meteorológica de Chile. (14)

FIGURA 1.3.1

PROMEDIOS MOVILES DE 10 AÑOS
DE PRECIPITACIONES MEDIAS DE SANTIAGO

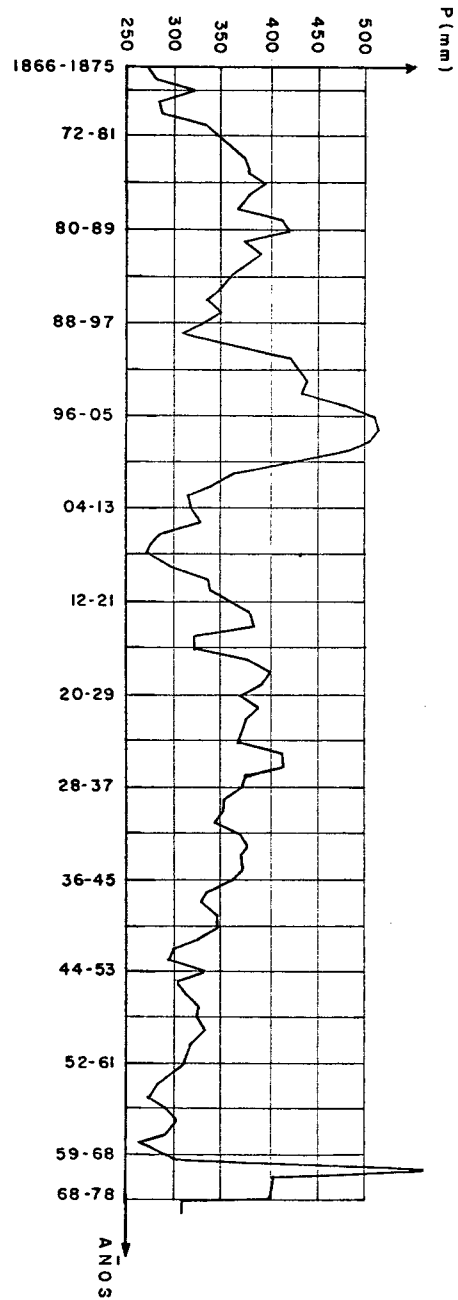


FIGURA 1.3.2

PROMEDIOS MOVILES DE 10-20-30 AÑOS
DE TEMPERATURAS MEDIAS DE SANTIAGO

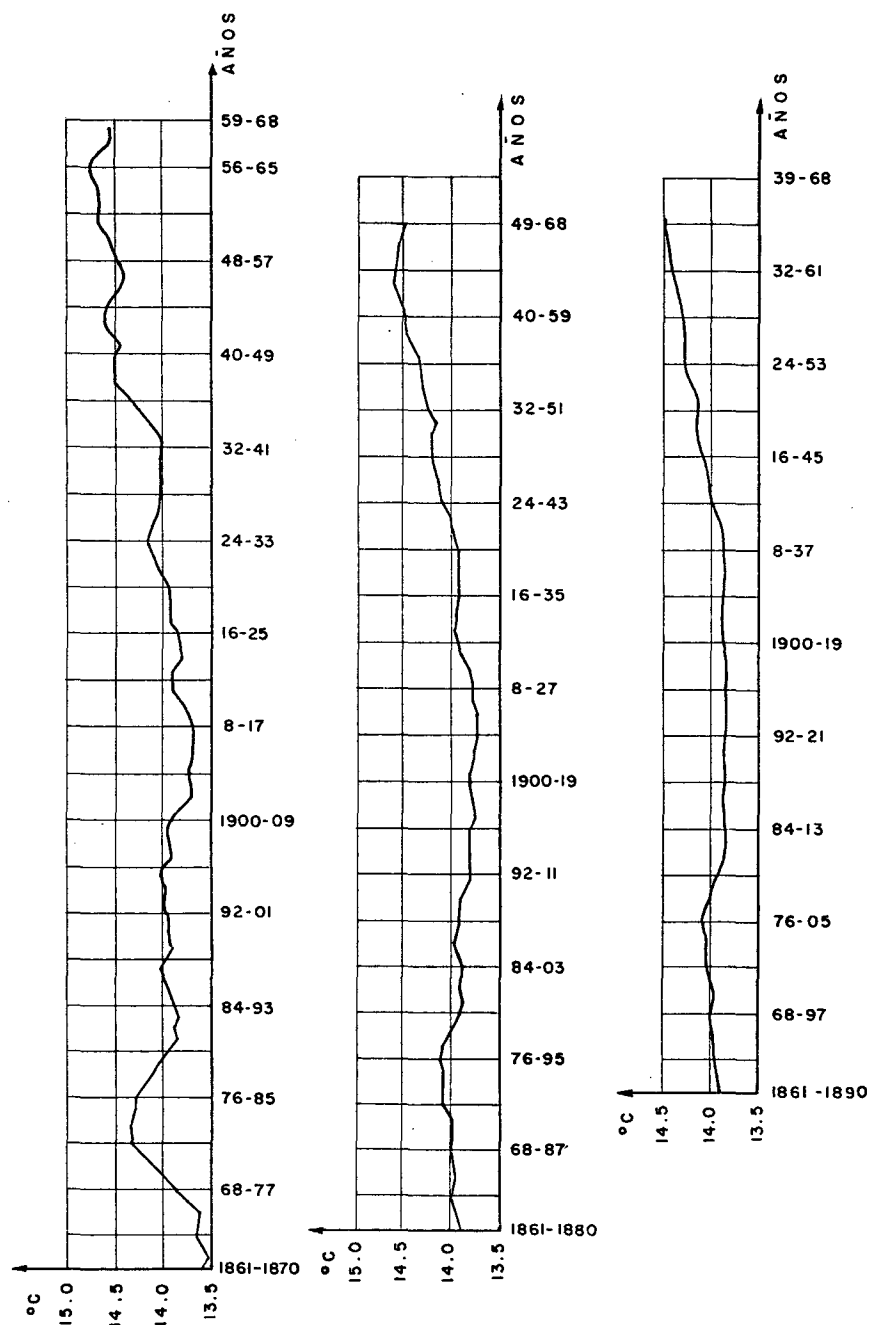


FIGURA 1.3.3

PROMEDIOS MOVILES DE 10-20-30 AÑOS
DE TEMPERATURAS MAXIMAS MEDIAS DE SANTIAGO

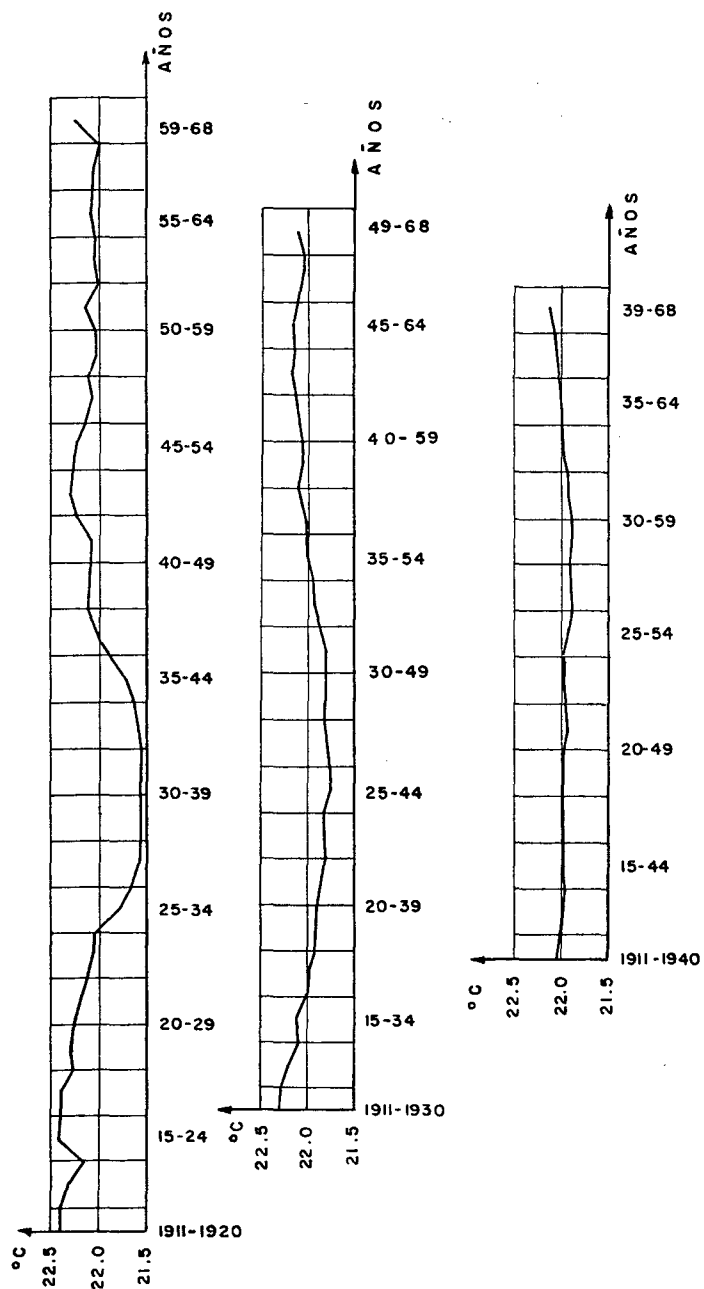


FIGURA 1.3.4

PROMEDIOS MOVILES DE 10-20-30 AÑOS
DE TEMPERATURAS MINIMAS MEDIAS DE SANTIAGO

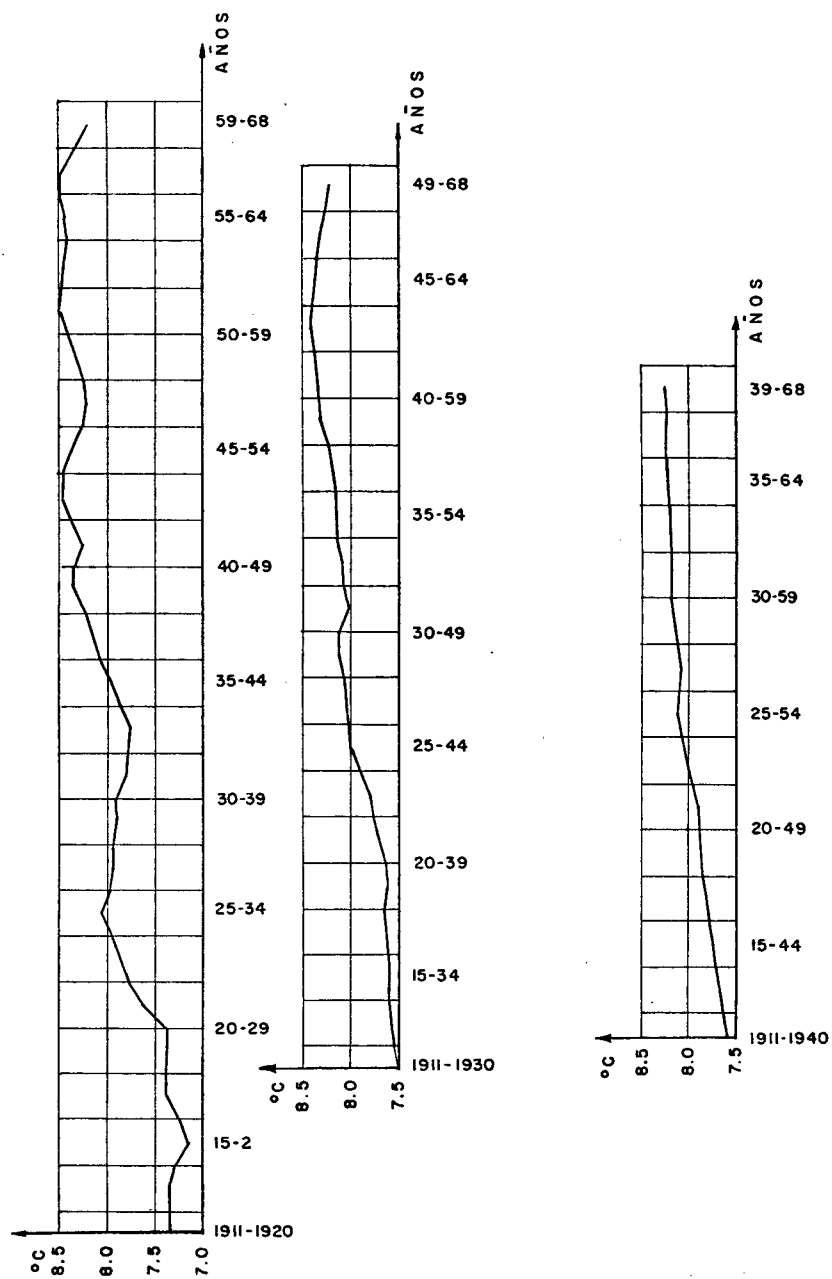
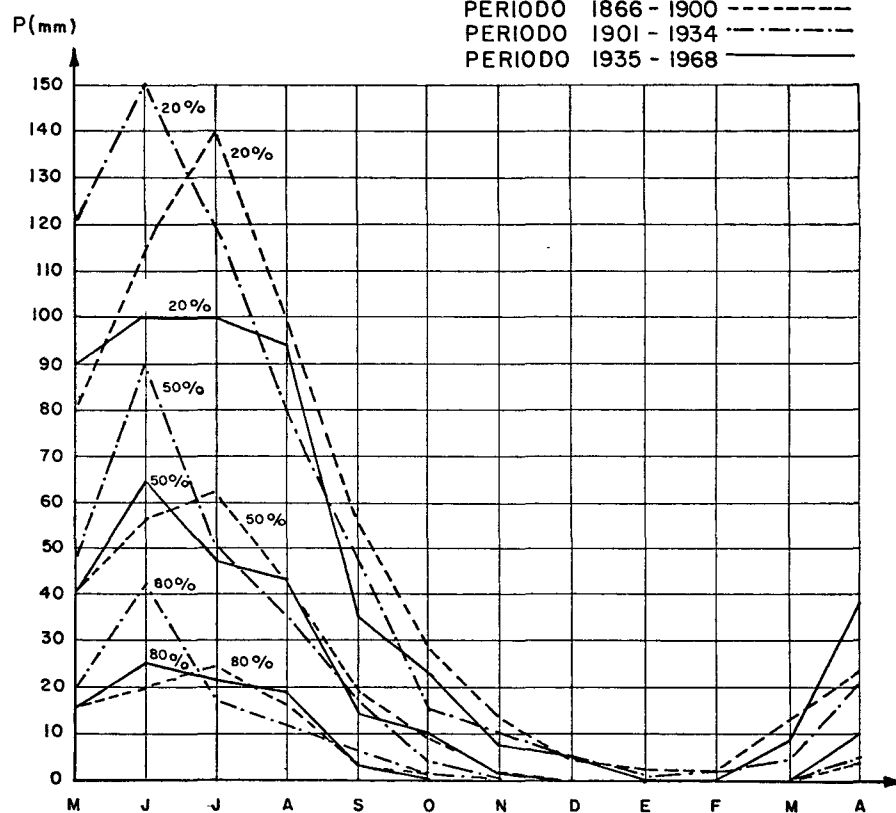
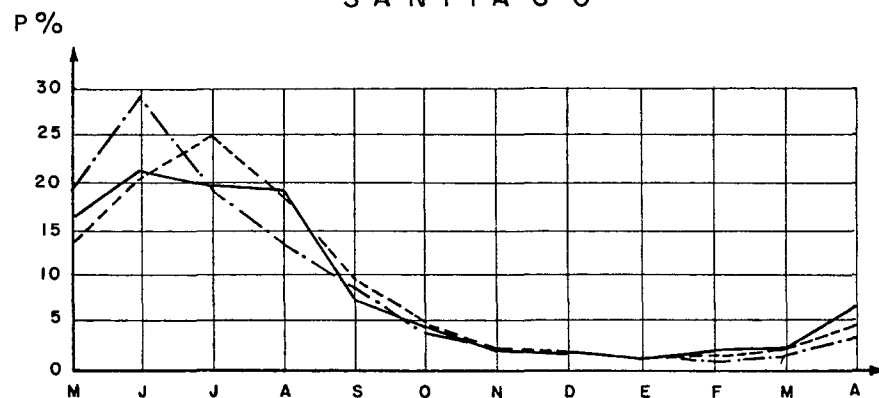


FIGURA 1.3.5

COMPARACION DE LA VARIACION ESTACIONAL DE LAS PRECIPITACIONES

SANTIA G O



ANEXO 1.5.

FISIOGRAFIA Y MATERIALES DE SUELOS

A N E X O

Cuadro N° 1.5.1.

Secuencia de eventos ocurridos desde el Terciario a Tiempos Recientes,
en la región que rodea Santiago (tomado de Guest y Jones, 1970)

CORDILLERA DE LA COSTA	CUENCA SANTIAGO	CORDILLERA DE LOS ANDES
<u>Reciente:</u>		
Aluviones en el piso del valle de Maipo	Aluviones Recientes	Aluviones en el piso del río Maipo y sus tributarios
<u>Pleistoceno:</u>		
Desarrollo de una serie de terrazas gravosas	Formación de valles	Glaciación. Valles profundos y formación de morrenas
<u>Plioceno:</u>		
Terrazas marinas	Erupción de ignimbritas (Ignimbritas cuenca Santiago). Continúa el hundimiento de la cuenca y depositación de sedimentos lacustrinos, aluviales y torrentes de barro. Iniciación del hundimiento de la cuenca de Santiago.	(Ignimbritas de El Yeso). Fuerte erosión y formación de terrazas altas del río Maipo.
<u>Terciario medio o superior:</u>		
Sedimentos terciarios marinos cerca de la costa	Desarrollo de fuerte relieve topográfico en toda el área.	

CAPITULO I

ANEXO 1.6.

HIDROGRAFIA

ANEXO HIDROGRAFIACuadro N° 1.6.1.

Río Maipo en las Melozas
 (Gastos medios*en m³/seg)

M E S E S												
A ñ o	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	1.0	0.0	0.0	5.0	22.0	32.0	56.0	88.0	56.0	26.0	14.0	4.4
1960	0.0	0.0	2.0	0.0	4.1	23.8	64.9	85.6	28.9	22.0	16.0	0.0
1961	0.0	3.4	0.0	2.0	6.0	44.0	90.0	86.0	48.0	23.0	9.3	3.0
1962	0.0	2.0	2.0	1.0	1.0	8.0	50.0	45.0	16.0	14.0	8.0	0.0
1963	0.0	0.0	1.5	2.5	16.0	22.0	43.0	142.0	176.0	63.0	24.0	9.0
1964	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	12.0	23.0	23.0	27.0	12.1	10.0	6.0
1965	2.0	2.0	0.0	12.0	4.0	27.2	66.9	70.6	101.0	58.1	23.1	16.0
1966	8.0	3.0	4.0	4.0	14.5	35.0	61.3	65.0	78.9	48.0	19.4	4.0
1967	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	24.2	50.0	29.6	17.5	7.3	1.7
1968	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.9	5.1	16.5	13.8	6.2	0.0

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

* Gastos ajustados

Cuadro N° 1.6.2.

Río Maipo en la Obra
(Gastos medios* en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	46	39	39	53	71	108	182	257	228	129	96	57
1960	37	41	42	39	47	92	172	219	154	103	86	46
1961	39	50	40	43	55	128	229	271	207	141	98	58
1962	43	43	42	40	43	77	167	175	141	101	68	41
1963	32	29	45	47	69	105	162	378	478	228	129	76
1964	54	43	40	34	44	61	87	97	123	97	81	59
1965	44	43	38	79	70	124	228	213	305	179	119	73
1966	55	46	37	50	67	111	178	181	214	160	93	63
1967	42	35	32	28	36	59	94	153	132	106	69	44
1968	35	24	22	22	22	23	45	46	76	69	54	31

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

* Gastos ajustados

Cuadro N° 1.6.3.

Río Maipo en Naltahua
(Gastos medios mensuales en m³/seg)

A ñ o	M E S E S						
	X	XI	XII	I	II	III	IV
1948	38.3	73.0	186.0	101.0	36.0	22.5	-
1949	10.0	38.9	(33.0)	19.2	9.9	10.4	-
1950	10.5	21.4	79.7	41.2	9.4	9.6	-
1951	8.9	38.1	70.7	68.0	29.4	13.1	-
1952	15.2	33.4	92.1	36.1	23.8	14.2	-
1953	90.6	191.0	334.0	(224.1)	165.0	77.0	-
1954	19.9	57.1	68.6	80.4	29.3	18.3	-
1955	9.3	21.3	15.2	13.0	4.0	5.1	-
1956	5.0	18.8	67.6	-	-	-	-
Promedio	23.1	54.8	105.2	65.8	34.1	18.9	-

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.4.Río Maipo en Isla de Maipo
(Gasto medio en m³/seg)

A Ñ O	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1942	23,1	33,1	33,9	31,5	15,8	15,8	35,9	48,6	55,0	26,2	13,0	8,7
1943	9,7	10,9	10,4	9,5	6,9	6,2	10,5	24,7	20,8	16,2	5,3	5,5
1944	7,8	16,7	17,3	38,8	24,4	20,4	34,5	60,8	41,0	22,2	9,0	8,5
1945	8,7	5,9	6,6	7,9	5,6	3,7	3,5	6,2	4,2	6,3	4,6	4,9
1946	5,8	6,5	8,5	6,0	7,4	2,8	4,1	4,6	8,3	3,7	3,3	3,5
1947	5,4	6,2	10,4	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Prom.	9,8	13,8	21,3	21,7	11,3	17,0	29,7	46,6	46,0	27,4	11,7	10,0

Cuadro N° 1.6.5.

Río Maipo abajo de la confluencia con el río Mapocho
(Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	23,5	27,1	40,1	31,6	23,9	20,4	23,5	33,2	27,8	14,3	13,5	13,1
1960	15,0	29,7	33,6	29,3	19,3	20,4	23,1	30,8	20,4	13,1	18,9	15,0
1961	15,4	34,7	27,4	26,6	32,0	22,0	34,7	42,8	25,1	17,0	15,0	14,3
1962	14,6	32,0	31,2	25,8	19,6	15,8	23,1	22,8	14,6	11,9	12,7	13,1
1963	16,6	20,8	59,4	65,6	55,9	33,9	37,4	71,0	77,2	43,2	28,9	25,5
1964	25,1	31,2	30,1	28,2	21,2	8,9	10,4	12,7	9,6	8,1	10,8	19,3
1965	24,3	25,8	40,1	118,4	42,8	35,5	50,9	48,9	54,8	29,3	21,2	27,8
1966	25,8	50,9	59,8	39,0	31,0	20,1	32,8	34,7	28,5	19,7	17,0	19,7
1967	26,2	25,8	30,1	22,7	10,3	13,1	13,9	16,6	12,3	11,6	16,6	19,7
1968	14,6	12,7	15,0	18,1	17,0	8,9	10,4	11,9	9,6	8,1	10,0	13,1

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.6.

Río Maipo en Cabimbao
 (Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	33,2	43,6	57,1	44,0	31,2	17,7	25,8	38,5	31,2	14,3	14,5	15,6
1960	21,2	42,4	47,8	40,9	24,7	17,7	23,1	35,1	20,8	12,8	19,3	18,9
1961	21,6	49,3	39,0	36,6	43,2	27,8	42,0	52,5	27,8	18,0	16,8	17,7
1962	20,4	42,4	44,7	35,9	18,1	18,3	25,1	23,9	12,6	10,0	13,5	16,0
1963	23,1	29,7	84,9	92,6	77,2	44,7	45,5	92,6	101,8	55,5	37,0	33,6
1964	35,4	44,4	42,8	39,0	27,3	8,8	7,1	9,2	5,5	5,2	9,9	29,4
1965	34,2	36,8	57,5	168,2	58,6	46,7	64,8	60,9	69,8	35,9	25,8	37,0
1966	36,4	72,5	85,3	54,8	40,1	24,8	39,3	40,5	32,2	21,8	20,2	25,6
1967	37,1	37,0	42,8	31,0	26,6	14,6	12,3	14,7	9,3	10,2	19,3	25,6
Prom. ≈	27,8	50,4	58,6	66,9	38,7	25,5	32,6	41,0	37,7	25,6	23,2	25,5

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.7.

Río Volcán en Queltehues
 (Gastos medios m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	1.4	1.4	2.0	2.0	2.6	4.9	21.6	31.9	26.3	10.6	8.6	1.6
1960	0.8	1.1	1.6	1.6	1.2	4.4	14.3	22.9	15.8	9.3	5.5	0.0
1961	0.0	1.6	1.4	1.9	2.1	5.8	18.4	28.6	27.1	20.0	11.0	3.8
1962	2.0	1.3	1.0	0.0	1.0	4.5	9.6	16.5	16.5	8.5	3.4	0.9
1963	0.0	0.0	0.0	2.5	3.6	4.3	7.1	27.4	37.8	28.2	17.0	7.0
1964	4.2	1.9	1.9	1.5	1.6	2.0	7.0	10.0	10.8	9.5	5.9	4.4
1965	1.0	1.0	0.0	6.0	2.0	6.5	13.2	15.3	22.1	15.1	10.0	3.0
1966	1.0	0.0	0.0	0.0	2.5	5.0	13.8	14.0	14.2	8.0	4.4	0.0
1967	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.7	10.0	9.6	6.7	3.5	0.6
1968	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	8.3	3.2	0.7	0.0

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.8.

Río Yeso en boca del Valle
 (Gastos medios en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	5.4	4.8	4.0	3.0	4.2	7.7	11.4	17.2	20.6	18.2	10.6	6.8
1960	5.8	5.2	3.5	3.0	2.5	4.9	6.6	10.6	11.1	8.7	7.0	5.3
1961	4.2	3.0	2.4	2.9	3.5	4.8	10.8	13.8	15.0	11.7	9.5	7.2
1962	5.7	4.0	3.2	3.4	2.6	5.0	11.2	14.3	13.3	8.6	5.1	4.5
1963	5.0	3.6	2.3	1.9	3.6	5.2	7.6	25.0	33.6	23.7	12.9	9.0
1964	7.3	4.6	4.1	3.8	4.0	4.4	5.7	6.8	8.7	10.0	7.4	5.8
1965	5.0	4.2	3.2	4.0	4.7	6.9	11.1	14.0	22.9	18.8	10.9	8.6
1966	7.5	5.3	4.2	4.3	4.9	5.5	6.2	12.2	13.7	12.0	8.1	5.9
1967	3.8	3.1	2.6	2.2	2.4	3.7	4.8	8.7	8.4	8.1	5.8	4.0
1968	2.8	1.9	1.8	1.8	2.2	2.6	3.8	3.6	6.0	5.4	3.8	1.9

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.9.

Río Colorado en Desembocadura
(Gastos medios en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	14	10	10	17	12	22	36	49	53	29	23	12
1960	9	10	10	10	15	21	39	50	43	23	20	15
1961	10	17	13	12	16	28	45	72	50	40	30	15
1962	12	11	11	11	12	24	44	47	44	30	19	10
1963	9	9	12	17	20	27	43	91	102	49	30	17
1964	13	12	11	9	9	11	14	18	29	27	24	14
1965	11	11	10	27	20	39	51	46	46	38	24	16
1966	13	13	15	13	19	24	35	35	46	41	26	18
1967	11	9	8	7	11	13	11	35	36	36	17	9
1968	9	6	6	6	7	9	12	12	19	18	12	6

Fuente: Rendel, Palmer y Triton (17)

Cuadro N° 1.6.10.

Río Mapocho en Rinconada Maipú
 (Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	5,8	5,8	5,5
1960	5,4	6,2	7,3	7,2	4,7	(4,6)	7,4	5,8	3,6	4,0	5,4	4,6
1961	5,2	11,6	12,1	11,7	15,4	12,3	11,1	10,0	5,1	5,6	6,4	4,6
1962	7,9	19,0	16,4	(8,9)	(7,3)	(7,3)	10,2	7,8	5,4	4,9	(4,6)	7,7
1963	4,0	5,2	14,0	17,1	21,6	16,2	14,3	17,9	11,8	6,2	6,9	5,8
1964	7,4	10,7	8,7	9,3	4,8	2,5	2,4	2,7	2,9	3,0	3,1	6,2
1965	7,5	9,5	9,1	(22,4)	9,4	8,6	8,6	7,7	6,0	5,4	5,2	7,0
1966	7,2	10,0	17,3	10,6	9,4	7,8	8,1	7,0	5,2	4,7	5,0	4,2
1967	5,5	7,7	9,1	6,3	4,6	3,3	3,4	3,2	3,0	2,6	3,4	5,2
Prom. ≈	6,3	10,0	11,9	11,7	9,6	7,9	8,2	7,7	5,4	4,8	5,1	5,2

Cuadro N° 1.6.11.

Río Mapocho en Marruecos
 (Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	4,6	2,9
1942	6,8	13,7	14,2	25,7	10,6	6,8	6,4	6,4	3,6	1,3	3,9	5,6
1943	9,2	9,0	7,2	6,2	2,0	1,2	1,0	2,0	3,4	5,4	0,9	1,1
1944	3,1	8,6	7,0	18,4	15,3	10,1	8,4	5,8	2,5	-	-	-
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,6	3,6
1946	5,5	5,4	9,6	4,5	0,5	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	0,9	0,9
1947	1,5	4,3	10,0	4,5	1,8	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,8
1948	8,0	5,3	17,5	10,3	5,3	4,6	5,0	5,6	1,4	0,7	0,7	1,0
1949	12,0	14,9	10,5	10,8	0,8	0,2	0,3	-	-	-	0,8	3,9
1950	8,4	7,6	5,2	3,9	4,4	6,0	-	-	-	-	-	-
Prom. ≈	6,8	8,6	10,1	10,6	5,1	3,7	3,8	3,4	2,0	2,3	1,6	2,5

Cuadro N° 1.6.12.

Estero Clarillo en Desembocadura
(Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1962	(0,2)	2,3	1,3	1,0	0,4	1,0	1,4	1,7	1,2	0,8	0,6	0,4
1963	0,4	0,8	1,9	3,9	4,7	2,3	3,5	12,1	3,5	1,5	1,6	1,1
1964	0,8	1,0	0,9	0,3	0,6	0,3	0,4	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8
1965	0,7	0,8	0,9	2,0	1,3	1,5	1,7	1,8	2,1	1,3	2,5	2,0
1966	1,0	1,2	2,2	1,0	1,4	1,5	1,7	1,4	1,4	0,6	0,4	0,3
1967	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	0,4	0,2	0,3
Prom. ≈	0,6	1,0	1,2	1,4	1,5	1,1	1,5	3,0	1,6	0,8	1,0	0,8

Cuadro N° 1.6.13.Río Paine en Longitudinal
(gasto medio en m³/seg)

A ñ o	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1962	1,3	2,5	1,9	1,5	1,2	1,5	2,3	2,4	1,5	0,7	0,8	0,9
1963	1,3	1,6	2,7	2,2	2,4	2,0	2,9	2,7	1,5	1,9	2,5	2,0
1964	1,5	2,1	1,6	1,3	1,1	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,9
1965	1,4	1,4	2,0	3,6	0,9	1,8	2,9	2,5	1,7	2,4	2,7	2,7
1966	1,7	3,0	3,0	1,4	1,2	1,3	1,8	1,8	1,9	1,6	1,3	1,4
1967	1,4	0,9	1,1	0,7	0,8	0,7	0,8	1,0	0,6	0,4	0,7	0,7
Prom. ≈	1,3	1,9	3,0	1,8	1,3	1,3	1,9	1,9	1,3	1,2	1,4	1,4

Cuadro N° 1.6.14.

Estero Angostura en Angostura
(Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1962	0,2	4,2	2,8	1,9	1,5	1,6	2,5	2,5	1,5	0,8	0,6	0,5
1963	0,6	1,3	3,7	3,6	3,3	2,8	6,2	12,3	4,9	2,2	1,8	1,4
1964	1,4	1,3	1,6	1,5	1,6	1,0	1,3	1,4	0,8	0,7	0,8	2,4
1965	1,6	1,6	3,7	17,7	1,6	3,8	6,7	4,9	2,4	1,9	1,8	1,6
1966	1,2	1,8	3,4	2,4	2,2	2,2	2,9	2,1	1,5	1,2	1,2	1,0
1967	0,9	0,8	1,1	0,8	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,7	0,8
Prom. ≈	1,0	1,8	2,7	4,7	1,8	2,0	3,5	3,3	2,0	1,2	1,2	1,3

Cuadro N° 1.6.15.

Estero Puangue en Puangue
 (Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1943	7,9	8,6	7,2	5,4	4,4	3,9	3,7	3,9	4,2	4,7	5,0	6,2
1944	10,2	11,8	8,9	12,3	6,1	3,9	3,7	2,4	3,1	6,2	6,1	7,7
1945	5,2	4,5	6,6	5,9	4,9	3,2	2,3	2,1	2,1	4,9	3,5	4,9
1946	10,3	11,1	11,1	5,7	3,7	2,6	1,6	1,1	2,4	2,5	5,0	7,3
1947	5,2	7,4	6,2	2,6	2,2	2,2	2,5	2,7	2,3	2,0	2,5	3,9
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	6,0
1949	6,4	8,1	7,9	4,3	3,3	3,0	2,8	2,7	2,7	2,5	2,9	6,7
1950	7,6	6,5	4,5	3,5	6,9	4,7	3,2	2,6	2,7	2,9	3,3	6,4
Prom. ≈	7,6	8,3	7,5	5,7	4,7	3,6	3,1	2,8	2,8	3,7	3,9	6,2

Cuadro N° 1.6.16.

Estero Puangue en Boqueron
(Gasto medio en m³/seg)

A ñ o	M E S E S											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
1959	0,1	0,2	0,7	0,5	0,4	0,36	0,20	-	-	-	-	-
1960	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,14	0,09	-	-	-	-	-
1961	0,1	0,7	0,5	0,5	0,1	0,71	0,34	-	-	-	-	-
1962	0,1	0,5	0,6	0,2	0,1	0,27	0,07	-	-	-	-	-
1963	0,1	-	1,3	4,3	2,4	2,20	(0,66)	-	-	-	-	-
1964	-	-	0,1	0,2	0,3	0,21	0,09	-	-	-	-	-
1965	-	-	0,3	0,9	0,6	0,83	0,30	-	-	-	-	-
1966	-	0,4	0,8	0,6	0,3	0,35	0,16	-	-	-	-	-
1967	-	-	0,2	0,1	0,3	0,31	0,11	-	-	-	-	-
Prom. ≈	0,1	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

CAPITULO I

ANEXO 1.7.

AGRICULTURA

Cuadro N° 1.7.1

Superficie de las explotaciones por uso de la tierrasegún Comunas en Región Metropolitana

Comuna	Cultivos permanentes	Cultivos anuales	Praderas artificiales rotación	Tierras barbecho y descanso	Total arable	P r a d e r a s		
						Naturales	Mejoradas	Total
SANTIAGO	0,2	3,2	-	-	3,4	-	-	-
CONCHALI	111,1	587,7	367,1	107,1	1.173,0	1.434,6	225,5	1.660,1
ÑUÑO A	482,4	420,0	116,8	214,6	1.233,8	1.327,5	8,2	1.335,7
LA REINA	107,1	54,2	1,0	13,9	176,2	66,2	0,3	66,5
LAS CONDES	286,3	383,0	267,9	232,6	1.169,8	9.577,9	14,1	9.592,0
MAIPU	464,8	3.889,7	978,8	258,6	5.591,9	2.349,5	130,5	2.480,0
RENCA	61,1	1.944,7	154,5	560,3	2.720,6	1.079,1	968,3	2.047,4
QUILICURA	168,4	1.379,1	355,5	383,1	2.286,1	1.079,3	629,3	1.708,6
TILTIL	1.130,7	2.038,3	767,8	3.404,2	7.341,0	44.930,0	2.948,8	47.878,8
COLINA	1.157,5	6.255,2	624,0	4.515,8	12.552,5	40.835,0	2.044,6	42.879,6
LAMPA	235,0	3.892,0	639,4	1.173,0	5.939,4	4.227,5	441,0	4.668,5
PUDAHUEL	544,5	3.005,2	772,9	1.021,2	5.343,8	4.391,8	682,3	5.074,1
CURACAVI	750,0	2.687,4	1.417,3	1.329,7	6.184,4	5.968,8	346,9	6.315,7
LA FLORIDA	349,3	598,6	86,8	101,5	1.136,2	32,6	81,0	113,6
LA GRANJA	312,0	1.100,8	518,7	177,5	2.109,0	185,6	9,3	194,9
LA CISTERNA	81,0	113,9	6,6	10,1	211,6	0,7	20,0	20,7
PUENTE ALTO	913,2	1.404,4	578,1	275,9	3.171,6	624,9	106,4	731,3
PIRQUE	1.400,7	3.291,7	2.059,9	322,5	7.074,8	9.716,6	83,9	9.800,5
TALAGANTE	2.171,3	3.825,1	1.424,6	339,8	7.760,8	286,2	119,8	406,0
PEÑAFLO R	1.456,8	3.397,5	1.839,4	424,5	7.118,2	1.108,3	156,9	1.265,2
ISLA MAIPO	3.031,6	1.190,2	222,8	230,5	4.675,1	534,6	15,6	550,2

Comuna	Cultivos permanentes	Cultivos anuales	Praderas artificiales rotación	Tierras barbecho y descanso	Total arable	P r a d e r a s		Total
						Naturales	Mejoradas	
MELIPILLA	2.458,1	14.542,5	5.357,7	7.148,8	29.507,1	24.972,8	2.787,6	27.760,4
MARIA PINTO	164,4	4.146,7	2.228,8	639,5	7.179,4	8.802,3	618,0	9.420,3
EL MONTE	1.033,8	3.586,8	833,1	300,9	5.754,6	318,1	280,6	598,7
SAN BERNARDO	1.991,2	4.177,1	1.158,8	445,3	7.772,4	519,3	33,1	552,4
CALERA TANGO	1.428,1	2.491,9	904,9	205,1	5.030,0	170,7	69,7	240,4
BUIN	4.117,3	7.057,7	1.236,7	494,1	12.905,8	486,2	197,1	683,3
PAINE	2.426,6	12.156,7	1.726,4	669,5	16.979,2	16.894,9	589,1	17.484,0

Fuente: V Censo Nacional Agropecuario. Año Agrícola 1975 - 1976.-

Cuadro N° 1.7.1.A. continuación

Comuna	Bosques y Montes en explotación no explotadas		Total	Tierras áridas pedregales, etc.	Construcciones parques, lagunas, etc	Superficie total	Superficie total regada
SANTIAGO	-	-	-	-	0,8	4,2	3,4
CONCHALI	190,6	41,5	232,1	245,5	99,3	3.410,0	1.094,0
ÑUÑO A	155,1	262,4	417,5	1.687,6	199,9	4.874,5	1.179,2
LA REINA	3,0	0,8	3,8	16,1	104,0	366,6	196,0
LAS CONDES	27.024,8	3.485,7	30.510,5	25.143,1	116,4	67.231,8	989,2
MAIPU	401,0	646,0	1.047,0	2.133,5	506,4	11.758,8	5.688,1
RENCA	5.000,3	210,9	5.211,2	4.532,8	254,4	14.766,4	1.989,5
QUILICURA	9,0	343,0	352,0	569,4	199,4	5.115,5	2.621,6
TILTIL	137,6	2.266,2	2.403,8	17.674,4	1.411,0	76.709,0	4.180,0
COLINA	213,6	7.088,9	7.302,5	47.891,1	1.063,4	111.689,1	8.992,0
LAMPA	314,1	387,8	701,9	14.571,1	431,6	26.312,5	4.753,6
PUDAHUEL	534,2	133,0	667,2	3.347,4	301,8	14.734,3	4.180,0
CURACAVI	4.842,1	26.215,9	31.058,0	14.815,9	504,7	58.878,7	4.809,7
LA FLORIDA	53,5	57,0	110,5	940,4	119,0	2.419,7	1.132,8
LA GRANJA	16,7	-	16,7	7,3	336,5	2.664,4	2.262,7
LA CISTERNA	-	2,0	2,0	-	45,8	280,1	203,5
PUENTE ALTO	20,8	94,1	114,9	106,9	256,0	4.380,7	3.237,1
PIRQUE	312,1	13.568,4	13.880,5	12.275,5	639,6	43.670,9	7.426,8
TALAGANTE	185,2	922,5	1.107,7	2.966,4	1.000,4	13.241,3	7.765,8
PEÑAFLO R	57,4	96,0	153,4	3.314,9	584,9	12.436,6	7.365,0
ISLA MAIPO	156,9	780,2	937,1	4.652,7	374,7	11.189,8	4.605,7
MELIPILLA	1.761,0	32.111,4	33.872,4	24.519,9	2.602,1	118.261,9	24.635,2
MARIA PINTO	1.600,7	3.097,5	4.698,2	17.524,3	678,3	39.500,5	7.504,5
EL MONTE	738,9	1.961,9	2.700,8	6.807,9	574,0	16.436,0	5.937,7
SAN BERNARDO	111,5	154,0	265,5	1.596,7	822,1	11.009,1	7.937,3
CALERA TANGO	48,4	7,7	56,1	692,9	510,8	6.530,2	4.888,7
BUIN	125,4	51,1	176,5	2.331,5	1.487,7	17.584,8	12.409,1
PAINE	236,0	6.199,0	6.435,0	26.571,8	1.342,3	68.812,3	16.648,4

Fuente: V Censo Nacional Agropecuario. Año Agrícola 1975 - 1976.-

Cuadro N° 1.7.2.

Superficie ocupada con árboles frutales, viñas y parronales, hortalizas y flores, y plantaciones forestales según Comunas en Región Metropolitana

Comuna	Frutales	Viñas y Parronales	Hortalizas y Flores	Plantaciones Forestales
SANTIAGO	-	-	3,2	-
CONCHALI	64,5	45,1	374,9	188,0
ÑUÑO A	137,2	344,6	301,9	152,6
LA REINA	106,8	0,3	46,0	2,6
LAS CONDES	162,3	111,1	185,8	77,5
MAIPU	368,8	29,5	1.906,8	321,1
RENCA	11,2	49,9	645,2	0,3
QUILICURA	27,2	126,3	1.072,4	4,0
TILTIL	990,7	140,0	259,9	39,0
COLINA	593,0	442,6	3.137,2	210,6
LAMPA	161,3	46,8	1.567,0	31,0
PUDAHUEL	222,6	271,5	1.296,5	27,4
CURACAVI	570,3	173,1	619,0	88,3
LA FLORIDA	170,8	176,7	424,4	53,5
LA GRANJA	265,9	45,3	477,9	13,7
LA CISTERNA	60,8	20,0	69,7	-
PUENTE ALTO	224,9	688,3	425,5	17,9
PIRQUE	623,3	776,9	326,3	173,5
TALAGANTE	1.437,3	707,6	619,4	153,0
PEÑAFLO R	1.118,3	310,5	701,3	49,9
ISLA DE MAIPO	784,1	2.246,7	190,2	146,1
MELIPILLA	1.960,1	367,2	2.344,7	383,1

Comuna	Frutales	Viñas y Parronales	Hortalizas y Flores	Plantaciones Forestales
MARIA PINTO	93,3	68,0	532,6	67,3
EL MONTE	736,5	290,4	789,8	124,5
SAN BERNARDO	1.698,3	289,5	807,3	75,0
CALERA TANGO	1.080,6	342,9	386,6	48,4
BUIN	2.612,5	1.349,7	1.223,9	79,2
PAINE	2.047,2	371,0	2.773,6	218,7

Cuadro N° 1.7.3

Número total de vacunos, vacas, terneros y terneras y de vacas
ordeñadas según Comunas en la Región Metropolitana

Comuna	Vacas	Vacas ordeñadas día anterior	% vacas ordeñadas sobre vaca - masa	terneros y terneras	Total vacunos
SANTIAGO	-	-	-	-	-
CONCHALI	784	480	61.2	221	1.251
ÑUÑO A	156	89	57.0	107	370
LA REINA	20	7	35.0	8	43
LAS CONDES	1.301	141	10.8	813	3.017
MAIPU	1.788	1.064	59.5	994	3.873
RENCA	1.451	569	39.2	706	2.812
QUILICURA	485	244	50.3	280	1.376
TILTIL	2.976	435	14.6	1.536	7.033
COLINA	3.874	911	23.5	2.337	9.567
LAMPA	1.939	867	44.7	918	3.999
PUDAHUEL	1.719	814	47.3	1.155	4.240
CURACAVI	3.297	1.601	48.6	1.781	7.512
LA FLORIDA	242	160	66.1	184	539
LA GRANJA	421	266	63.2	282	1.448
LA CISTERNA	87	23	26.4	26	173
PUENTE ALTO	736	487	66.2	307	1.508
PIRQUE	2.085	729	35.4	1.095	5.576
TALAGANTE	1.917	1.238	64.6	941	4.220
PEÑAFLO R	2.453	1.526	62.2	1.171	5.318
ISLA DE MAIPO	507	252	49.7	324	1.045
MELIPILLA	13.962	6.535	46.8	7.816	32.492
MARIA PINTO	5.661	3.230	57.0	3.046	13.435

Comuna	Vacas	Vacas ordeñadas día anterior	% Vacas ordeñadas sobre vaca - masa	terneros y terneras	Total vacunos
EL MONTE	1.382	900	65.1	804	3.383
SAN BERNARDO	1.425	865	60.7	595	2.918
CALERA TANGO	1.049	785	74.8	424	2.191
BUIN	1.073	524	48.8	733	2.911
PAINE	3.585	1.273	35.5	2.017	8.739

Fuente: V Censo Nacional Agropecuario. Año Agrícola 1975 - 1976.-

Cuadro N° 1.7.4Industrias Agropecuarias existentes en las explotaciones segúnComunas en la Región Metropolitana

Comuna	Criadero aves	Criadero anima les finos	Quesería y Mantequillería	Banco aserra dero	Otras Indus trias
SANTIAGO	-	-	-	-	-
CONCHALI	1	1	2	-	1
ÑUÑO A	5	3	-	2	4
LA REINA	8	-	-	-	-
LAS CONDES	5	4	1	-	2
MAIPU	16	6	-	-	7
RENCA	1	4	1	-	-
QUILICURA	1	4	-	-	1
TIL TIL	5	8	9	-	2
COLINA	5	5	-	-	2
LAMPA	11	2	-	-	-
PUDAHUEL	1	6	-	4	3
CURACAVI	4	2	-	6	1
LA FLORIDA	11	2	-	2	5
LA GRANJA	38	9	-	-	6
LA CISTERNA	6	-	-	-	1
PUENTE ALTO	13	7	1	2	2
PIRQUE	10	4	-	2	2
TALAGANTE	23	10	-	-	17
PEÑAFLO R	41	10	5	1	9
ISLA DE MAIPO	11	6	-	1	9
MELIPILLA	43	23	14	6	2
MARIA PINTO	3	2	2	-	-

Comuna	Criadero aves	Criadero anima les finos	Quesería y Mantequillería	Banco aserra dero	Otras Indus trias
EL MONTE	17	5	1	2	4
SAN BERNARDO	37	11	2	1	1
CALERA TANGO	9	6	1	1	7
BUIN	13	7	-	2	16
PAINE	13	13	2	2	8

Fuente: V Censo Nacional Agropecuario. Año Agrícola 1975 - 1976.-

Cuadro N° 1.7.5

Distribución de Frutales por especies y sus producciones
en la Región Metropolitana (Año 1979)

Especies Frutales	Superficies (Hás)	Producciones (Ton)
ALMENDROS	1.420	810
CEREZOS	355	1.955
CIRUELOS	1.450	10.500
DAMASCOS	890	7.500
DURAZNOS	4.020	39.500
NECTARINOS	2.050	17.200
LIMONEROS	2.920	29.200
MANZANOS	335	4.440
MEMBRILLOS	305	1.500
NARANJOS	1.100	13.200
NOGALES	1.650	1.350
OLIVOS	250	550
PALTOS	940	4.350
PERALES	990	12.950
UVA DE MESA	4.030	30.500
TUNALES	795	3.350
OTRAS ESPECIES	50	130
T O T A L	23.550	

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias. ODEPA, Ministerio
 Agricultura, 1981.

Cuadro N° 1.7.6

Superficies plantadas de Viña Vinífera, Producción y Rendimientos
en la Región Metropolitana

A ñ o	Superficie (Hás)	Para Vino (Hás)	Otros Usos (Hás)	Producción (miles lts)	Rendimiento (Lts/Há)
1974	9.774	9.425	349	58.997,4	6.260
1975	9.897	9.734	163	64.743,7	6.651
1976	9.857	9.692	165	75.073,0	7.746
1977	8.960	8.794	166	78.303,8	8.904
1978	9.223	8.753	470	80.898,9	9.242
1979 Est.*	9.542	9.280	262	74.775,3 *	8.058 *

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias. ODEPA, Ministerio
Agricultura, 1981.

Cuadro N° 1.7.7

Superficies de los principales cultivos
en la Región Metropolitana
 (Hás)

A ñ o	Trigo	Avena	Cebada	Centeno	Maíz	Porotos	Lentejas	Garbanzos	Arvejas	Papas	Maravilla	Raps
1973-74	27.730	120	4.070	-	18.950	3.620	590	890	980	4.440	500	300
1974-75	47.580	170	8.860	40	15.630	2.590	520	980	800	3.590	1.300	180
1975-76	58.800	120	8.740	40	15.220	3.380	430	640	460	3.340	2.140	-
1976-77	42.580	20	7.320	-	21.120	4.800	130	30	660	5.940	2.100	-
1977-78	23.510	20	5.160	-	17.330	3.770	250	600	1.320	5.690	2.830	-
1978-79	25.080	100	2.750	-	30.310	3.390	-	140	1.140	5.700	3.950	-

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias 1974-1979. Ministerio de
 Agricultura. ODEPA, 1981.

Cuadro N° 1.7.8

Rendimientos de los principales cultivos
en la Región Metropolitana
 (qqm/Há)

A ñ o	Trigo	Avena	Cebada	Centeno	Maíz	Porotos	Lentejas	Garbanzos	Arvejas	Papas	Maravilla	Raps
1974	16,6	21,4	26,1	-	40,6	13,3	7,2	4,6	8,4	104,9	13,6	19,7
1975	21,8	17,6	20,1	6,0	46,7	14,7	7,0	4,6	8,8	149,9	15,1	22,0
1976	19,7	34,0	17,3	6,5	36,5	12,0	7,8	5,4	21,1	107,0	9,0	-
1977	26,6	5,0	30,1	-	33,5	11,0	9,3	4,3	9,4	106,3	13,8	-
1978	29,0	25,0	17,8	-	33,5	10,1	7,9	9,3	17,3	131,4	14,2	-
1979	26,5	22,8	17,0	-	51,0	5,4	-	9,2	16,6	119,6	15,4	-

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias 1974-1975. Ministerio de
 Agricultura. ODEPA, 1981.-

Cuadro N° 1.7.9Masa Ganadera por especies
en la Región Metropolitana

	Miles de Cabezas
Bovinos	139.243
Ovinos	43.795
Porcinos	80.325
Caballares	36.239
Asnos y Mulares	820

Ganadería Censo 1976 = Estimación S.A.G. 1980.

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias 1974-1975. Ministerio de
Agricultura. ODEPA, 1981.-

Cuadro N° 1.7.10.Capacidad avícola instalada, en explotación,
en producción de broiler y postura

Capacidad instalada	Capacidad Avícola (m ²) Región Metropolitana	País	%	Capacidad en explotación Región Metropolitana	%
Total	1.300.779	3.195.956	40,7	1.181.823	90,9
Broiler	534.193	1.350.354	39,6	499.827	93,6
Postura	766.586	1.845.602	41,5	681.996	88,9

Fuente: Chile. Estadísticas Agropecuarias 1974-1975. Ministerio de
Agricultura. ODEPA, 1981.-

Cuadro N° 1.7.11.

Producción de broilers vendidos, producción de gallinas para consumo,
existencia de gallinas de Postura y producción de huevos, en la
Región Metropolitana
(miles de unidades)

A ñ o	Broilers vendidos	Gallinas faenadas para consumo	Existencia gallinas postura	Producción huevos consumo
1976	12.322	1.170	2.066	421.233
1977	10.543	1.044	2.293	485.994
1978	14.386	1.255	2.232	552.588
1979	20.537	1.323	2.253	554.471